

# *MASTEROPPGAVE*

## Barneskolelæreres planlegging for dybdelæring i matematikk

*Av Lone Helland*

15.05.2023

*Master i matematikdidaktikk*

*Høgskolen i Østfold avd. Halden*

## Sammendrag

Formålet med denne studien er å undersøke hvordan tre barneskolelærere planlegger sine undervisningstimer for å legge til rette for dybdelæring i matematikk hos elevene etter iverksettelsen av LK20. Studien baseres på en tematisk analyse av datamaterialet, som er innhentet ved å gjennomføre tre individuelle semistrukturerte intervjuer. De tre lærerne arbeider på samme skole, men på ulike trinn.

Funnene indikerer at lærerne anser elevenes forståelse for faget som sentralt for utvikling av dybdelæring i matematikk. Videre trekker lærerne frem begreper som å se sammenhenger, argumentere, resonnere, forklare og begrunne matematiske tanker og strategier, samt at elevene kan bruke deres tidligere kunnskaper i møte med nye utfordringer. Funnene indikerer også at lærerne anser overflatelæring som en viktig del av dybdelæring. Lærerne skiller dermed ikke dybdelæring fra overflatelæring, men ser dem i et samspill med hverandre. Videre uttrykker de at deres forståelse for dybdelæring i matematikk ikke har gjennomgått store endringer etter iverksettelsen av LK20. Lærerne forklarer derimot at de ser endringer i sammenheng med hvordan skolen bruker fellestiden, samt hvordan lærerne selv planlegger og gjennomfører ulike undervisningsmetoder.

Lærerne forklarer at det kreves mye planlegging for å legge til rette for utviklingen av elevenes dybdelæring i matematikk. Funnene viser til at lærerne blant annet må velge hvilke faktorer i undervisningen de skal vektlegge, samt hvilke oppgavetyper og arbeidsmetoder som vil være gunstige for å fremme dybdelæring. Her fremkommer det blant annet bruk av konkrete og oppgavetyper/arbeidsmetoder som problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver, rike oppgaver og gruppesamarbeid. Videre fremheves det at lærerne anser deres egen rolle som en viktig del av planleggings- og undervisningsfasen. Lærerne trekker blant annet frem at de må planlegge for å legge til rette for elevaktivitet samt matematiske diskusjoner.

## Abstract

The aim of this study is to research how three primary school teachers plan their lessons to facilitate in-depth learning in mathematics among pupils after LK20 took effect. The study is based on a thematic analysis of the data, which has been attained by conducting three individual semi-structured interviews. The three teachers work at the same school, but at different levels.

The findings indicate that the teachers consider the pupils' understanding of the subject to be central to the development of deep learning in mathematics. Furthermore, the teachers highlight concepts such as seeing connections, arguing, reasoning, explaining and justifying mathematical thinking and strategies, and that students can use their previous knowledge in the face of new challenges. The findings also point to the teachers' view of surface learning as an important part of in-depth learning. The teachers thus do not distinguish deep learning from surface learning but sees them in interaction with each other. The teachers express that their understanding of deep learning in mathematics has not undergone major changes after LK20 took effect. The teachers, on the other hand, explain that they see changes in the context of how the school uses the common time and how the teachers themselves plan and implement different teaching methods.

The teachers explain that a lot of planning is required to facilitate the development of the pupils' in-depth learning in mathematics. The findings show that teachers must, among other things, choose which factors in teaching they will emphasize as well as which tasks and methods will be beneficial for promoting in-depth learning. Here, among other things, the use of manipulatives and tasks/methods such as problem-solving tasks, open tasks, rich tasks and collaborative learning. Furthermore, it is emphasized that the teachers consider their own role as an important part of the planning and teaching phase. Among other things, it is highlighted by the teachers that they must plan to facilitate student activity and mathematical discussions.

## Forord

Gjennom denne masterstudien har jeg fått bedre forståelse for hvordan lærere på barneskolen kan planlegge matematikkundervisningen etter iverksettelsen av LK20, slik at de kan tilrettelegge for å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk.

Masteroppgaven markerer slutten på min tid som grunnskolelærerstudent på Høgskolen i Østfold. De siste fem årene har vært lange og til tider tunge, men samtidig svært inspirerende og givende. Jeg vil takke mine medstudenter og forelesere for å ha gjort studietiden morsom, spennende og ikke minst lærerik. Studietiden har forberedt meg på mange sider ved lærerprofesjonen, og jeg kjenner meg nå klar for å starte et nytt kapittel som nyutdannet grunnskolelærer.

Jeg vil rette en stor takk til de tøffe lærerne som takket ja til å stille til intervju. Videre vil jeg takke venner og familie som har hjulpet til med å lese korrektur, samt støttet meg gjennom hele masterperioden. Sist, men ikke minst, vil jeg takke veilederen min, Shipra Sachdeva, som har svart på alle mulige spørsmål og gitt god veiledning, støtte og konstruktive tilbakemeldinger.

Denne masteroppgaven hadde ikke kommet i mål uten dere!

Lone Helland

Sarpsborg, mai 2023

# Innholdsfortegnelse

|  |    |
|--|----|
| 1 Innledning.....  | 1  |
| 1.1 Bakgrunn for valg av tema .....  | 1  |
| 1.2 Behovet for dybdelæring i matematikk .....                             | 1  |
| 1.3 Begrepsavklaring .....   | 2  |
| 1.4 Formål og problemstilling .....  | 3  |
| 1.5 Tidligere kvalitativ forskning på lignende tematikk.....               | 3  |
| 1.6 Oppgavens oppbygning .....   | 4  |
| 2 Kjerneelementene i LK20 knyttet til matematikkfaget .....                | 5  |
| 3 Teori .....  | 7  |
| 3.1 Dybdelæring i matematikkdiraktisk forskningslitteratur .....           | 7  |
| 3.1.1 Overflatelæring .....  | 7  |
| 3.1.2 Dybdelæring.....   | 8  |
| 3.1.3 Sawyers komponenter for dybdelæring knyttet til matematikkfaget..... | 10 |
| 3.2 Tidligere forskning .....  | 13 |
| 3.2.1 Læreres oppfatning av begrepet dybdelæring i matematikk.....         | 14 |
| 3.2.2 Læreres planlegging for dybdelæring i matematikk .....               | 14 |
| 3.2.3 Støtte til lærerne i arbeid med dybdelæring i matematikk.....        | 15 |
| 3.3 Planlegging for dybdelæring i matematikk .....                         | 16 |
| 3.3.1 Oppgavetyper og lærerens rolle .....                                 | 17 |
| 3.3.2 Støtte til lærerne i planlegging for dybdelæring i matematikk .....  | 22 |
| 4 Metode.....  | 24 |
| 4.1 Forskningsdesign og strategi .....                                     | 24 |
| 4.2 Kvalitativt intervju som metode .....                                  | 25 |
| 4.2.1 Semistrukturert intervju .....                                       | 25 |
| 4.2.2 Intervjuguide .....  | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.3 Utvalg av informanter .....   | 27 |
| 4.2.4 Gjennomføring av intervjuene .....  | 28 |
| 4.2.5 NSD, lydopptak og transkribering .....  | 29 |
| 4.3 Analyseprosess .....  | 30 |
| 4.3.1 Koding av transkripsjoner og tematisering av koder .....  | 30 |
| 4.4 Etske refleksjoner .....  | 33 |
| 4.4.1 Informert samtykke .....  | 33 |
| 4.4.2 Konfidensialitet.....   | 33 |
| 4.4.3 Konsekvenser .....  | 34 |
| 4.4.4 Forskerens rolle.....   | 34 |
| 4.5 Gyldighet og troverdighet.....  | 34 |
| 4.5.1 Gyldighet.....  | 35 |
| 4.5.2 Troverdighet.....   | 35 |
| 5 Presentasjon og drøfting av funn.....   | 36 |
| 5.1 Barneskolelærernes forståelse av begrepet dybdelæring i matematikk.....   | 36 |
| 5.2 Planlegging for dybdelæring i matematikk .....  | 39 |
| 5.2.1 Faktorer i undervisningen .....   | 39 |
| 5.2.2 Oppgavetyper og arbeidsmetoder .....  | 41 |
| 5.2.3 Lærerrollen.....  | 45 |
| 5.3 Støtte til lærerne i planlegging for dybdelæring i matematikk.....  | 49 |
| 5.4 Endringer etter iverksettelsen av LK20 .....  | 52 |
| 6 Svar på problemstillingen og videre forskning .....   | 54 |
| 6.1 Hvilke oppfatninger har barneskolelærere av begrepet dybdelæring i matematikk etter iverksettelsen av LK20? ..... | 54 |
| 6.2 Hvordan planlegger barneskolelærere matematikktimene og hvilken støtte får de til dette?.....                     | 55 |
| 6.2 Videre forskning .....  | 56 |
| Litteratur.....   | I  |

|   |    |
|---|----|
| Vedlegg 1: Intervjuguide .....                          | IV |
| Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring ..... | VI |
| Vedlegg 3: Vurdering fra NSD .....                      | IX |

## Liste over tabeller

Tabell 1 Dybdelæring og overflatelæring. Kilde: NOU 2014:7, s. 36. Hentet og oversatt fra Sawyer, 2006.

Tabell 2 Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring knyttet til matematikkfaget. Kilde: Maugesten & Nordbakke, 2019, s.60.

Tabell 3 Sammenhengen mellom Sawyers (2006) komponenter og kjerneelementene. Kilde: Maugesten & Nordbakke, 2019, s. 62.

Tabell 4 Samtaletrekk (Kazemi & Hintz, 2019, s. 33-34)

Tabell 5 Datamaterialets hovedtemaer, undertemaer og koder

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Som lærerstudent i matematikk har jeg gjennom studiet og praksis, blitt introdusert for ulike undervisningsmetoder og oppgaver innen matematikkfaget. Jeg har observert og gjennomført undervisningsopplegg hvor lærer underviser mens elevene lytter, for så at elevene skal arbeide med oppgaver knyttet til det lærer har undervist om. Jeg har også observert og gjennomført undervisningsopplegg som involverer mer elevaktivitet gjennom samtaler, diskusjon og samarbeid. Da har elevene fått mulighet til å stille spørsmål og utforske det matematiske temaet de arbeider med. Det finnes i tillegg undervisningsmetoder som blander tavleundervisning med mer elevaktiv undervisning, men den sistnevnte undervisningsmetoden har, etter min erfaring, skapt mest engasjement hos elevene. En slik undervisningsmetode inneholder flere elementer som kan knyttes til dybdelæring i matematikk. Dette blir nærmere forklart i kapittel 3.

Gjennom studiet har jeg lært mye om dybdelæring og begrepets relevans i Fagfornyelsen og LK20. Dette har vekket min interesse for dybdelæring knyttet til matematikk, og da spesielt hvordan dagens matematikklærere vektlegger begrepet i planleggingen av sin undervisning.

## 1.2 Behovet for dybdelæring i matematikk

I dagens dynamiske samfunn er det stadig behov for ny kunnskap og kompetanse, og grunnopplæringen har en stor betydning for elevenes muligheter i fremtiden. Innholdet i opplæringen må derfor stadig vurderes slik at den er i tråd med samfunnsendringene (Kunnskapsdepartementet, 2017a). For å lykkes i dagens kunnskapssamfunn er det, ifølge Sawyer (2006), ikke nok å kunne følge instruksjoner og prosedyrer. Som samfunnsborgere har vi *et behov for en dypere forståelse* som vi kan bruke kritisk og kreativt (Sawyer, 2006). Ludvigsen-utvalget ble derfor i 2013 oppnevnt til å vurdere grunnopplæringens fag opp mot krav til kompetanse i et fremtidig samfunns- og arbeidsliv (NOU 2015:8, s. 14). Dette resulterte i to utredninger hvorpå den ene handler om elevenes læring i den fremtidige skolen (NOU 2014:7) og den andre om fornyelse av fag og kompetanser i fremtidens skole (NOU 2015:8). I disse utredningene trekkes blant annet ferdigheter som å kommunisere, samhandle, delta, utforske, skape og å kunne bruke det en lærer i nye sammenhenger frem som viktige



ferdigheter i fremtidens samfunn (NOU 2015:8, s. 22). Disse ferdighetene kan knyttes opp til dybdelæring (NOU 2015:8, s. 26).

Dybdelæring er ikke et nytt begrep, men heller et begrep som under Fagfornyelsen fikk en større betydning og innflytelse i den norske skolen. Ludvigsen-utvalget skriver at det kreves av skolen at det skal tilrettelegges for elevenes utvikling av helhetlig og varig forståelse i fagene, altså dybdelæring (NOU 2015:8, s. 41) og at dette er helt avgjørende «for faglig utvikling, varig læring og mestring over tid» (NOU 2014:7, s. 11). Dette ble videreført til LK20, hvor det står at «skolen skal gi rom for dybdelæring slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Denne forståelsen skal i tillegg kunne anvendes i kjente og ukjente sammenhenger.

Dybdelæring knyttet til matematikk er et stort begrep som jeg mener det er viktig at matematikklærere har en forståelse for. Ved å forske på nåværende matematikklæreres forståelse av dybdelæring og hvordan de arbeider for å legge til rette for dybdelæring i matematikk hos elevene, ønsker jeg å belyse arbeidsmetoder og andre faktorer som kan fremme elevenes dybdelæring i matematikk. Dette for selv å få mer kunnskap om hvordan jeg som fremtidig lærer kan arbeide for at elevene skal få en dypere forståelse. Jeg håper i tillegg at studien kan være et bidrag i forskningslandskapet om planlegging og tilrettelegging for utvikling av dybdelæring innenfor matematikkfaget. Jeg håper mer kunnskap om læreres planlegging for dybdelæring i matematikk vil være til hjelp for andre matematikklærerstudenter, nåværende matematikklærere samt meg selv som fremtidig matematikklærer.

### 1.3 Begrepsavklaring

Det finnes ulike definisjoner på hva dybdelæring er og hva det innebærer. Som fremtidig matematikklærer vil det være viktig for meg å forholde meg til læreplanen, noe som gjør at jeg i denne oppgaven støtter meg til Utdanningsdirektoratets (2019) definisjon på dybdelæring, som forklarer at begrepet innebærer:

*«...det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre» (Utdanningsdirektoratet, 2019).*

## 1.4 Formål og problemstilling

Studiens formål er å forske på og belyse tre barneskolelæreres forståelse av begrepet dybdeløring i matematikk, og hvordan de på ulike måter planlegger og tilrettelegger undervisningen for at elevene kan utvikle en dypere matematisk forståelse. Jeg ønsker derfor å undersøke om lærerne selv mener de har endret sin forståelse av dybdeløringsbegrepet knyttet til matematikk. I tillegg til dette, ønsker jeg både å undersøke hvordan de planlegger og underviser for dybdeløring i matematikk etter LK20. Med utgangspunkt i dette er studiens problemstilling følgende: *Hvordan planlegger barneskolelærere sine matematikktimer for å legge til rette for dybdeløring hos elevene etter iverksettelsen av LK20?*

For å kunne besvare problemstillingen, har jeg utformet to forskningsspørsmål:

1. Hvilke oppfatninger har barneskolelærere av begrepet dybdeløring i matematikk etter iverksettelsen av LK20?
2. Hvordan planlegger barneskolelærere matematikkundervisningen når de skal arbeide for å utvikle elevenes dybdeløring i matematikk, og hvilken støtte får de i arbeidet?

Når det gjelder hvilken støtte lærerne får i arbeidet med dybdeløring, er jeg ute etter hvilke ressurser de har tilgang til, hvordan de samarbeider med kollegiet og ledelsen og hvilke utfordringer de opplever rundt dette.

## 1.5 Tidligere kvalitativ forskning på lignende tematikk

Underveis i forskningsprosessen fant jeg flere masteroppgaver med lignende tematikk som i denne oppgaven. Jeg fant blant annet Haugan og Nordhus (2020) og Wangen (2020) sine masteroppgaver.

Haugan og Nordhus (2020) tar for seg hvilken oppfatning matematikklærere har av begrepet dybdeløring, samt hvordan lærerne mener de kan tilrettelegge for slik læring i undervisningen. De har intervjuet tre lærere med arbeidserfaring fra hele grunnskolen.

Wangen (2020) tar for seg hvordan matematikklærere forholder seg til begrepet dybdeløring og i hvilken grad lærernes undervisning samsvarer med dybdeløring slik det er beskrevet i Fagfornyelsen. Hun har observert og intervjuet to matematikklærere på ungdomstrinnene.

Jeg er dermed innforstått med at det er skrevet masteroppgaver med lik tematikk som denne studien. Samtidig ønsker jeg i denne studien å forske på hvordan lærerne planlegger sine

matematikktimer for å legge til rette for utviklingen av dybdeløring hos elevene etter iverksettelsen av LK20, noe som gjør at denne oppgaven vil kunne bidra med noe nytt til forskningsfeltet. Det legges i tillegg vekt på hvilken støtte lærerne får i planlegging og arbeid med dybdeløring i matematikk, noe som også blir et nytt bidrag. Relevante funn fra Haugan og Nordhus (2020) og Wangen (2020) sine masteroppgaver vil bli diskutert opp mot denne studiens funn i kapittel 6.

## 1.6 Oppgavens oppbygning

I oppgavens første kapittel beskrives bakgrunn for valg av tema, samt behovet for dybdeløring i matematikk. Studiens formål, problemstilling og forskerspørsmål er presentert, i tillegg til en begrepsavklaring. Avslutningsvis presenteres det tidligere masteroppgaver med lignende tematikk som denne studien.

I kapittel 2 presenteres kjerneelementene tilknyttet matematikkfaget. Dette for senere å kunne se på dybdeløringens relevans knyttet opp mot kjerneelementene.

Kapittel 3 tar for seg oppgavens teoretiske grunnlag. Her fremkommer matematikdidaktisk forskningslitteratur om begrepet dybdeløring, samt teori knyttet til planlegging for dybdeløring i matematikk. Tidligere forskning vil også presenteres.

I kapittel 4 vil forskningens metodegjennomføring bli presentert. Det innebærer hvordan de semistrukturerte intervjuene ble gjennomført for innhenting av datamateriale. Forskningens tematiske analyseprosess blir også presentert her, samt kvalitetssikring og etiske refleksjoner knyttet til forskningen.

Kapittel 5 tar for seg relevante funn fra analyseprosessen av datamaterialet. Funnene knyttes til lærernes forståelse av begrepet dybdeløring knyttet til matematikk, lærernes planlegging for dybdeløring i matematikk, lærernes støtte i arbeid med dybdeløring i matematikkundervisning og eventuelle endringer i lærernes forståelse, planlegging eller undervisning etter LK20. For tydelig å vise funnernes relevans opp mot tidligere forskning og matematikdidaktisk forskningslitteratur, blir funnene drøftet i lys av teori fortløpende i teksten.

I kapittel 6 vil oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling bli besvart, samt at studiens funn blir sett i lys av funn fra tidligere masteroppgaver. Avslutningsvis presenteres mulige veier for videre forskning på dybdeløring knyttet til matematikkfaget.

## 2 Kjerneelementene i LK20 knyttet til matematikkfaget

For å begrunne dybdelæringens relevans i skolematematikken, vil jeg her presentere kjerneelementene i LK20 knyttet til matematikk. Dette for å kunne argumentere for forholdet mellom kjerneelementene og dybdelæring senere i oppgaven (se 3.1.3). Læreplanen for matematikk består av seks kjerneelementer. De fem første tar for seg arbeidsmetoder og tenkemåter i faget, mens det siste kjerneelementet tar for seg matematiske kunnskapsområder elevene skal lære. Alle kjerneelementene i læreplanen er knyttet sammen og danner den helhetlige kompetansen elevene skal lære i løpet av grunnskolen (Utdanningsdirektoratet, 2019). Maugesten og Nordbakke (2019) argumenterer for at kompetansebegrepet og dybdelæringsbegrepet henger tett sammen, blant annet ved at begge begrepene innebærer forståelse, å se sammenhenger og å kunne reflektere og tenke kritisk.

Det første kjerneelementet i matematikk er *utforskning og problemløsning*. Utforskning innebærer at elevene skal lete etter mønstre og finne sammenhenger i oppgavene de arbeider med. Her er metodene elevene bruker viktigere enn selve løsningen de kommer frem til. Problemløsning innebærer at elevene skal kunne finne fremgangsmåter for å løse et ukjent problem. Dette kan gjøres ved for eksempel å dele problemet i mindre problemer som til sammen gir løsningen (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Det andre kjerneelementet er *modellering og anvendelser*. Modellering handler om å lage modeller som representerer matematiske situasjoner fra dagliglivet. Disse skal elevene kunne vurdere kritisk. Anvendelser innebærer at elevene skal lære hvordan de kan bruke matematikken, både i faget og i dagliglivet (Utdanningsdirektoratet, 2020).

*Resonnering og argumentasjon* er det tredje kjerneelementet i matematikk. Resonnering innebærer at elevene skal kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. De må forstå at det er en begrunnelse bak alle regler og resultater. Elevene skal også kunne argumentere, forklare og begrunne for sine egne fremgangsmåter og løsninger (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Det fjerde kjerneelementet er *representasjon og kommunikasjon*. Dette kjerneelementet innebærer at elevene skal kunne uttrykke seg ved hjelp av ulike representasjoner, for eksempel ved bruk av konkrete-, visuelle- eller verbale representasjoner. Elevene skal kunne forklare og begrunne valg av blant annet representasjonsform ved å kommunisere med et matematisk språk (Utdanningsdirektoratet, 2020).

*Abstraksjon og generalisering* er det femte kjerneelementet knyttet til matematikk.

Abstraksjon innebærer at elevene skal kunne utvikle en formalisering av tanker, strategier og matematisk språk ved å gå fra det konkrete til det abstrakte og symbolske. Generalisering vil si at elevene skal kunne finne sammenhenger ved å utforske matematikken og bruke hensiktsmessige representasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Det siste kjerneelementet knyttet til matematikk er *matematiske kunnskapsområder*.

Kjerneelementet tar for seg tall og tallforståelse, algebra, funksjoner, geometri, statistikk og sannsynlighet. Ett eller flere av disse områdene er gjennomgående i alle kompetansemålene i lærerplanen og utgjør grunnlaget for hva elevene må kunne for å utvikle deres matematiske forståelse. Dette innebærer blant annet å se sammenhenger mellom de ulike områdene (Utdanningsdirektoratet, 2020).

## 3 Teori

I dette kapitlet presenteres relevant teori for studien. Da formålet med studien er å undersøke hvordan et utvalg barneskolelærere planlegger sine matematikktimer for å tilrettelegge for dybdelæring i matematikk, vil det være naturlig å trekke frem matematikkdiraktisk forskning knyttet til begrepet dybdelæring. Dette blir redegjort for i 3.1. Videre presenteres funn fra tre forskningsartikler av tidligere forskning med problemstillinger som kan ses i sammenheng med denne studien. Avslutningsvis presenteres teori knyttet til hvordan lærere kan planlegge for å fremme dybdelæring, herunder oppgavetyper, lærerrollen, matematisk diskusjon og samarbeid mellom lærere.

### 3.1 Dybdelæring i matematikkdiraktisk forskningslitteratur

Dette underkapitlet tar for seg begrepet dybdelæring i lys av relevant matematikkdiraktisk forskningslitteratur. Begrepet overflatelæring blir også presentert, da dette ses som relevant for dybdelæring. Selv om overflatelæring og dybdelæring kan ses på som kontraster, kan det argumenteres for at de har en sammenheng.

#### 3.1.1 Overflatelæring

Sawyer (2006) argumenterer for at dagens skoler er bygd på et grunnlag av sunn fornuft heller enn på forskning om hvordan mennesker faktisk lærer. Han mener dette kan skape utfordringer i et samfunn i endring, hvor blant annet ny teknologi skaper et behov for nye ferdigheter og kompetanser (Sawyer, 2006).

Sawyer (2006) skiller mellom *Traditional Classroom Practises* og *Learning Knowledge Deeply*. Traditional classroom practises kan oversettes til tradisjonelle klasseromspraksiser, og kan styre læringen i retning av overflatelæring. Learning knowledge deeply kan oversettes til dypere læring og kan bidra mer i retning mot dybdelæring. De tradisjonelle klasseromspraksisene ble et kjent begrep på 1900-tallet, og undervisningen var ment for å forberede elever på datidens industrialiserte økonomi (Sawyer, 2006). Dette innebærer ifølge Sawyer (2006) at elevene skal memorere fakta og prosedyrer, for deretter å testes i hvor mye de har memorert. Det ble ansett som lærerens jobb å overføre disse faktaene og prosedyrene til elevene. Sawyers (2006) beskrivelse av overflatelæring kan ses i sammenheng med Skemps (1976) beskrivelser av instrumentell forståelse i matematikk. Skemp (1976) beskriver

instrumentell forståelse som «rules without reasons» (s. 2). Dette kan forstås som regler eller prosedyrer som skal pugges og læres for å løse matematiske problemer, uten at elevene har en forståelse for hvorfor de skal anvende metodene. Det vil dermed kunne oppstå utfordringer om et matematisk problem divergerer mye fra tidligere oppgaver. Dette fordi elevene ikke har lært å se sammenhenger og vil trenge nye instruksjoner på hvordan de skal løse oppgaven (Skemp, 1976). Stein et al. (2000) skiller matematikkoppgaver i to grupper: low and high cognitive demands. Low cognitive demands beskrives som oppgavetyper med lave kognitive krav, og innebærer oppgaver hvor elevene må memorere fakta og regler uten å nødvendigvis trenge en forståelse for dem (Stein et al., 2000). Slike oppgavetyper kan dermed ses i sammenheng med Sawyers (2006) beskrivelser av overflatelæring og Skemps (1976) beskrivelser av instrumentell forståelse.

Sawyer (2006) og Skemp (1976) trekker frem tier-overganger i addisjon samt å låne i subtraksjon som eksempler på oppgavetyper elevene kan klare med kun overflatelæring. Dette fordi slike oppgaver kan løses ved hjelp av å memorere prosedyrene, og krever nødvendigvis ikke en dypere forståelse. Det vil derimot være viktig at elevene utvikler en dypere forståelse selv i slike oppgaver (Sawyer, 2006).

Skemp (1976) belyser flere fordeler elevene kan oppnå med overflatelæring. En av fordelene han trekker frem er at overflatelæring ofte er enklere å forstå. Dette kan resultere i at elevene oppnår mestringsfølelse raskere enn ved dybdelæring, noe som er en annen fordel. Videre argumenterer han for at fordelene er gode om målet er en full side med riktige svar, og at overflatelæring vil innebære å lære nye metoder for hvert problem elevene møter. Det vil derfor i tillegg være nødvendig med dybdelæring som innebærer å vite hvorfor metodene virker. Dette vil gjøre det enklere å anvende metodene i møte med nye problemer (Skemp, 1976).

### 3.1.2 Dybdelæring

På begynnelsen av 1970-tallet ble forskning på hvordan mennesker lærer sentralt. Det ble da oppdaget flere mangler ved overflatelæring. Etter flere studier på hvordan elever lærer, kom forskere frem til en enighet om behovet for en dypere konseptuell forståelse (Sawyer, 2006). Denne dypere forståelsen bygger på elevenes forkunnskaper i faget, og evnen til å knytte det de lærer til nye situasjoner og hverdagslivet. Sawyer (2006) argumenterer for at en slik forståelse kun kan oppnås hvis elevene selv er aktive i egen læring og læringsprosessene

rundt, i tillegg til overflatelæringen. Denne type læring kan forstås som dybdelæring. Lærernes jobb blir dermed å tilpasse undervisningen slik at eleven kan knytte tidligere kunnskaper til nye temaer, få mulighet til å tenke kritisk, reflektere over egne læringsprosesser og å delta aktivt i undervisningen (Sawyer, 2006). Dette kan knyttes til Skemps (1976) relasjonelle forståelse i matematikk, som beskrives som å vite hva som skal gjøres for å løse et matematisk problem, men også hvorfor det kan løses slik. Videre kan både Sawyers (2006) beskrivelser av dybdelæring og Skemps (1976) beskrivelser av relasjonell forståelse ses i sammenheng med Stein et al. (2000) sine beskrivelser av oppgaver med høye kognitive krav. Slike oppgaver innebærer at elevene skal kunne se sammenhenger, knytte metoder og begreper sammen, samt delta i matematisk tenking.

For å gi en tydelig oversikt over hva som kjennetegner begrepene overflatelæring og dybdelæring, presenteres Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring og overflatelæring i tabellen nedenfor (Tabell 1).

| Dybdelæring   | Overflatelæring  |
|---|--|
| Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.                        | Elever jobber med nytt lærestoff uten å relatere det til hva de kan fra før.                     |
| Elever organiserer egen kunnskap i begrepssystemer som henger sammen.                               | Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskapselementer.                                      |
| Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.   | Elever memorerer fakta og utfører prosedyrer uten å forstå hvordan eller hvorfor.                |
| Elever vurderer nye ideer og knytter dem til konklusjoner.  | Elever har vanskelig for å forstå nye ideer som er forskjellige fra dem de har møtt i læreboka.  |
| Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk. | Elever behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet. |
| Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.                             | Elever memorerer uten å reflektere over formålet eller over egne læringsstrategier.              |

Tabell 1 Dybdelæring og overflatelæring. Kilde: NOU 2014:7, s. 36. Hentet og oversatt fra Sawyer, 2006.

Tabell 1 viser en oversikt over hva overflatelæring og dybdelæring innebærer ifølge Sawyer (2006). I tabellen trekkes ulikhetene mellom begrepene frem og det vises tydelig at overflatelæring handler om memorering av fakta og metoder, mens dybdelæring blant annet



handler om å forstå og reflektere over hvorfor de ulike metodene brukes. Begrepene blir her vist som kontraster mot hverandre, men som nevnt tidligere utelukker ikke nødvendigvis dybdelæring overflatelæring og motsatt.

I Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring er det flere likheter med Utdanningsdirektoratets (2019) definisjon på dybdelæring (se 1.3 begrepsavklaring). Begreper og fraser som kunnskap, forståelse, sammenhenger og å reflektere over egen læring går igjen i begge.

### 3.1.3 Sawyers komponenter for dybdelæring knyttet til matematikkfaget

Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring er en beskrivelse av generell dybdelæring som gjelder for alle fag. Studiens fokus er derimot på dybdelæring i matematikk. Det er derfor hensiktsmessig å knytte komponentene opp mot matematikkfaget. Dette gjøres ved å presentere en tabell av Maugesten og Nordbakke (2019, s. 60). I denne tabellen (Tabell 2) knyttes Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring opp mot dybdelæring innenfor matematikkfaget ved å trekke frem konkrete eksempler som sammen kan utvikle en dypere forståelse for elevene i matematikk.

| Sawyers komponenter  | Eksempler fra matematikkfaget  |
|--|--|
| - Generelt alle fag  |  |
| 1. Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.                        | Elever relaterer $2,3 \cdot 12 = 27,6$ til tidligere kunnskap om regneoperasjonen i oppgaven $23 \cdot 12 = 276$ og ser det i sammenheng med posisjonssystemet.  |
| 2. Elever organiserer egen kunnskap i begrepssystemer som henger sammen.                               | Elever organiserer egen kunnskap om lengde, areal og volum sammen med formler for omkrets, areal og volum i et begrepssystem slik at de ser en sammenheng mellom disse begrepene og omgjøringer mellom enheter.  |
| 3. Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.   | I tallmønstre og figurtall ser elever etter mønstre og oppbygging slik at de kan beskrive hvordan et tilfeldig figurtall ser ut og uttrykke det algebraisk.  |
| 4. Elever vurderer nye ideer og knytter dem til konklusjoner.  | Når elever arbeider med utforskning og problemløsning, setter de opp en hypotese. De vurderer strategier og ideer for å komme fram til en løsning eller en konklusjon på problemet. Elevene kan få i oppgave å finne ut hvor mange måter et vilkårlig antall personer kan stille seg i kø på. Elever som forstår multiplikasjon, inkludert bruk av ulike representasjoner, samt å se etter systemer, vil kunne utforske og vurdere disse ideene uten at begrepet kombinatorikk er innført. |
| 5. Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk. | Elever forstår at ved argumentasjon og forklaring kan man bygge opp sin egen kunnskap. Gjennom å utføre enkle bevis, for eksempel at vinkelsummen i en trekant er $180^\circ$ , forklarer og argumenterer elever med læringspartner om bruk av samsvarende vinkler og toppvinkler.   |
| 6. Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.                             | Etter ei læringsøkt reflekterer elever over egen forståelse ved å stille spørsmål som: Hva mestret jeg? Hvorfor mestrer jeg? Hvordan møter jeg utfordringene? Hvorfor stopper læringsprosessen opp? Et eksempel kan være å reflektere over misoppfatningen at multiplikasjon alltid gjør svaret større.  |

Tabell 2 Sawyers (2006) komponenter for dybdeløring knyttet til matematikkfaget. Kilde: Maugesten & Nordbakke, 2019, s.60.

Tabellen viser eksempler på hvordan komponentene kan knyttes opp til og brukes i matematikken, noe som gjør Sawyers (2006) komponenter relevant for dybdeløring i matematikkfaget. Dermed indikeres det at generell dybdeløring kan knyttes til matematikkfaget. Videre knyttes komponentene opp mot kjerneelementene for matematikkfaget i LK20, beskrevet i kapittel 2.

Alle kjerneelementene er knyttet sammen og danner den helhetlige kompetansen elevene skal lære i løpet av grunnskolen. Det er derfor relevant å knytte kjerneelementene til dybdelæring for å se om de streber etter like mål og kompetanser for elevene, og for å se om lærere gjennom kjerneelementene arbeider med dybdelæring. Nedenfor presenteres Maugesten og Nordbakkes (2019) oversikt over Sawyers (2006) seks komponenter for dybdelæring relatert til kjerneelementene i matematikk (Tabell 3).

| Sawyers komponenter<br>- Generelt, alle fag   | Kjerneelementer i matematikk  |
|---|---|
| Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.                        | <b>Utforskning og problemløsning</b> (stille matematiske spørsmål og identifisere problemer)<br><b>Modellering og anvendelser</b> (bruke matematiske modeller, vurdere gyldighetsområde for og begrensninger ved en modell)   |
| Elever organiserer egen kunnskap i begrepssystemer som henger sammen.                               | <b>Representasjon og kommunikasjon</b> (forstå sammenhenger mellom forskjellige representasjoner)<br><b>Resonnering og argumentasjon</b> (dra nytte av andres ideer og argumenter, argumentere for egne løsninger)  |
| Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.   | <b>Utforskning og problemløsning</b> (utvikle algoritmisk tenking)<br><b>Modellering og anvendelser</b> (oversette til et matematisk språk)<br><b>Abstraksjon og generalisering</b> (utforske mønstre, utvikle algebraisk tenking, generalisere sammenhenger)   |
| Elever vurderer ny informasjon og knytter den til konklusjoner.                                     | <b>Utforskning og problemløsning</b> (stille matematiske spørsmål og identifisere problemer)<br><b>Modellering og anvendelser</b> (tolke løsninger)<br><b>Resonnering og argumentasjon</b> (vurdere om fremgangsmåter og resultater er gyldige)<br><b>Abstraksjon og generalisering</b> (generalisere sammenhenger) |
| Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk. | <b>Resonnering og argumentasjon</b> (forstå et matematisk argument, argumentere for egne løsninger og fremgangsmåter)<br><b>Representasjon og kommunikasjon</b> (utvikle et matematisk språk gjennom samtale, argumentasjon og refleksjon)  |
| Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.                             | Knyttes til <b>overordnet del</b> : Å lære å lære, motivasjon og mestring, relevans.  |

Tabell 3 Sammenhengen mellom Sawyers (2006) komponenter og kjerneelementene. Kilde: Maugesten & Nordbakke, 2019, s. 62.

Tabellen indikerer at lærere ved å arbeide med kjerneelementene i matematikk, i tillegg arbeider med dybdelæring. Det kan være viktig å bemerke seg at kjerneelementene kan oppfattes ulikt av lærere, noe som ikke gjør det til en selvfølge at de arbeider med dybdelæring selv om de jobber ut ifra kjerneelementene i matematikk. Det vil derfor være essensielt at lærere tar høyde for det ovennevnte under planleggingen av matematikkundervisningen, slik at elevene kan oppnå dybdelæring og en helhetlig matematisk kompetanse.

### 3.2 Tidligere forskning

Det er tidligere gjort forskning med lignende tematikk som i denne studien. Det å belyse funn fra tidligere forskning, vil være hensiktsmessig for å belyse oppgavens problemstilling fra flere perspektiver. I dette delkapittelet presenteres derfor funn fra tre forskningsartikler som er verdt å diskutere i forhold til denne oppgavens problemstilling.

Den første artikkelen er artikkelen til Fauskanger og Bjuland (2018). De har forsket på matematikklæreres erfaringer med, og oppfatninger av begrepet dybdelæring i grunnskolen. Dette fordi mye av forskningen rundt tematikken er utført på høyere utdanning (Fauskanger & Bjuland, 2018). Et utvalg grunnskolelærere ble derfor bedt om å gi skriftlige svar på spørsmål om deres forståelse av dybdelæring, hva de har mestret i planlegging/undervisning som fremmer en dypere forståelse og hva de finner utfordrende med slik planlegging/undervisning (Fauskanger & Bjuland, 2018, s. 153). Studien tar for seg flere fag, men artikkelen tar kun for seg lærernes svar knyttet til matematikk. Disse spørsmålene kan ses i sammenheng med denne studiens problemstilling og forskerspørsmål, da formålet er å forske på hvordan matematikklærere på barneskolen planlegger sin undervisning for å legge til rette for dybdelæring i matematikk.

Den andre artikkelen som det fremheves funn fra, er artikkelen til Rillero (2016). Han har gjennom en spørreundersøkelse forsket på læreres og skoleleders syn på metoder, samt fordeler og utfordringer med arbeid med dybdelæring i matematikk på mellomtrinnet og ungdomsskoler i USA (Rillero, 2016). Da skoleledere ikke er fokuset i min forskning, vil det kun fokuseres på lærernes svar.

Den siste artikkelen er artikkelen til Ramli, Shafie og Tarmizi (2013). Fire ungdomsskolematematikklærere fra Malaysia ble intervjuet for å belyse deres synspunkter

angående elevenes dybdeløring, noe som belyser en svøert lignende tematikk som min forskning.

### 3.2.1 Lørerens oppfatning av begrepet dybdeløring i matematikk

I artiklene nevnes et utvalg matematikklørerens oppfatninger av begrepet dybdeløring. Fauskanger og Bjuland (2018) argumenterer for at lørerne ikke isolerer sin forståelse av dybdeløring i matematikk til å kun handle om elevene, men også hvordan lørerne selv kan arbeide for dybdeløring i matematikk for elevene. Det kommer frem at lørerne mener at dybdeløring i matematikk innebærer å forstå konsepter, å kunne bruke kunnskap i nye sammenhenger og å kunne utforske og reflektere over egne strategier (Fauskanger & Bjuland, 2018). Dette samsvarer med lørerens svar i Ramli et al. (2013) sin forskning, hvor lørerne ga uttrykk for at dybdeløring i matematikk handler om å kunne se sammenhenger mellom ulike temaer og fag, i tillegg til at elevene må ha kunnskap om hvor de kan finne informasjonen de trenger for å løse matematiske problemer.

### 3.2.2 Lørerens planlegging for dybdeløring i matematikk

I Fauskanger og Bjulands (2018) analyse kommer det frem at det å anvende elevenes tidligere kunnskap kan være med på å utvikle deres dybdeløring i matematikk. Lørerne beskriver at de ved begynnelsen av et nytt tema alltid starter med å hente opp elevenes tidligere kunnskap. Dette fordi de mener det er viktig å knytte ny kunnskap til tidligere kunnskap (Fauskanger & Bjuland, 2018). Viktigheten av å bruke elevenes tidligere kunnskap kommer også frem i Rilleros (2016) artikkel, hvor 4.05 av lørerne på en Likert-skala av 5, svarer at de bruker analogier for å knytte ny kunnskap til tidligere kunnskap (s.24). På en Likert-skala går ofte svarene fra 1 (svøert uenig) til 5 (svøert enig), noe som viser til at lørerne ofte eller svøert ofte knytter ny kunnskap til tidligere kunnskap. Ramli et al. (2013) fremhever at bruken av elevenes tidligere kunnskap i matematikk kan øke elevenes selvtillit i å løse matematiske problemer (s.343). Dette kan ses i sammenheng med Sawyers (2006) første komponent for dybdeløring, som handler om at elevene skal kunne relatere nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.

Et annet punkt som kommer frem i analysen til Fauskanger og Bjuland (2018) er viktigheten av å bruke matematikk tverrfaglig og evnen til å knytte matematikken til dagliglivet. Ved å

gjøre dette kan matematikken bli mer forståelig for elevene (Fauskanger & Bjuland, 2018). Dette blir også fremhevet av Rillero (2016), hvor det å relatere matematikken til dagliglivet skårer høyest blant lærernes svar på metoder som kan fremme dybdelæring. Lærerne i Ramli et al. (2013) sin forskning legger til at matematikken i tillegg bør knyttes opp til elevenes demografiske bakgrunn og interesser. Med demografisk bakgrunn menes det flere faktorer, som for eksempel klassens størrelse, kjønnsfordeling og geografisk fordeling, noe som legger grunnlag for at matematikkundervisningen vil kunne variere innenfor et land, men også mellom ulike land. Det vil være viktig å ta med disse faktorene for å gjøre matematikkundervisningen spennende og gjenkjennbar for elevene (Ramli et al., 2013).

Viktigheten av å vektlegge elevens tenkning kommer tydelig frem i artikkelen til Fauskanger og Bjuland (2018). Lærerne svarer at det er viktig at elevene kan utforske, forstå og reflektere over sine egne tankestrategier, og at de som oftest arbeider med dette gjennom praktiske oppgaver, samarbeid med læringspartner eller i grupper og med matematiske klasseromsdiskusjoner (Fauskanger & Bjuland, 2018). Dette samsvarer med lærernes svar i Rilleros (2016) artikkel, hvor de påpeker viktigheten av elevaktivitet i matematikkundervisningen. Dette både gjennom klasseromsdiskusjoner, praktiske oppgaver og samarbeidspartnere eller gruppearbeid. Lærerne trekker også frem utforskende og problemløsende oppgaver som arbeidsmetoder de mener fremmer dybdelæring i matematikk (Rillero, 2016). Slike oppgaver blir også fremhevet av lærerne Ramli et al. (2013) intervjuet. De sier at de matematiske oppgavene elevene får, bør være basert på et problem for å hindre elevene i kun å memorere prosedyrer. Ved å arbeide med utforskende og problemløsende oppgaver påpeker lærerne at eleven vil kunne lære seg å løse nye problemer, selv om oppgaven får en ny vri, men at dette krever veiledning fra lærer (Ramli et al., 2013). Det vil da være viktig at lærer ikke gir fasitsvar, men veileder elevene videre i deres tankeprosess.

### 3.2.3 Støtte til lærerne i arbeid med dybdelæring i matematikk

Med støtte til lærerne i arbeid med dybdelæring i matematikk menes det hvilke ressurser lærerne har tilgang til, hvordan samarbeid med kollegiet og ledelsen er, samt hvilke utfordringer lærerne ser i forhold til dette.

I artiklene beskrives hvilke ressurser lærerne mener det er viktig å arbeide med for å tilrettelegge for dybdelæring i matematikk. Lærerne i Fauskanger og Bjulands (2018) forskning fremhever viktigheten av variert undervisning som inkluderer bruk av konkrete.

Lærerne forklarer at konkretene som brukes må invitere elevene til å tegne, visualisere og lage modeller ut fra det matematiske temaet de arbeider med (Fauskanger og Bjuland, 2018). Dette samsvarer med hva lærerne fra Rillero (2016) sin forskning mener, hvor 4.08 av lærerne på en Likert-skala av 5, svarte at mange representasjoner er viktig for å tilrettelegge for dybdelæring i matematikk hos elevene.

Det kommer i tillegg frem at det er flere utfordringer knyttet til planlegging og undervisning med fokus på dybdelæring. En av utfordringene som blir fremhevet er mangel på ressurser og konkreter. Dette gjør det vanskeligere for lærerne å undervise med metoder som fremmer dybdelæring (Fauskanger & Bjuland, 2018). En annen utfordring som trekkes frem er tid. Dette gjelder både tid til planlegging og i selve undervisningen (Rillero, 2016), og tid til samarbeid med blant annet kollegaer (Fauskanger & Bjuland, 2018). Forskningen viser altså at lærerne ønsker større tilgang på ressurser og konkreter, samt mer tid til planlegging, samarbeid og undervisning når det gjelder dybdelæring i matematikk.

### 3.3 Planlegging for dybdelæring i matematikk

Sawyer (2006) argumenterer for at en dypere forståelse ikke kan oppnås i løpet av én undervisningstime, men utvikles over tid. Videre forklarer han at det er mye en lærer må tenke på og ta hensyn til både under planlegging av- og i selve undervisningen, samt overfor seg selv som lærer, for at elevene skal kunne utvikle dybdelæring (Sawyer, 2006). Torkildsen (2016) beskriver at god planlegging før matematikkundervisningen vil gi elevene økt læringsutbytte. Videre forklarer han at planleggingen består av fire prosesser, som er å «velge faglige mål for timen, velge aktivitet, tenke gjennom hvilke innspill elevene kan komme med og legge en strategi for hvordan ulike innspill kan møtes» (s. 2). Botten (2016) argumenterer for at en variert matematikkundervisning med ulike innfallsvinkler og oppgavetyper vil engasjere elevene og dermed øke deres kunnskap. Sawyer (2006) forklarer at elever oppnår en dypere forståelse og større motivasjon ved å aktivt ta del i egen læring. Med dette som utgangspunkt, tar dette delkapittelet for seg ulike oppgavetyper knyttet til dybdelæring i matematikk, samt lærerens rolle i dette. Videre presenteres lærerens rolle nærmere gjennom fem praksiser for å lede en matematisk diskusjon (Smith & Stein, 2011) og syv samtaletrekk som kan benyttes i en matematisk samtale (Kazemi & Hintz, 2019). Avslutningsvis fremkommer punkter for hva som er nødvendig støtte til lærerne i planlegging og arbeid med dybdelæring i matematikk.

### 3.3.1 Oppgavetyper og lærerens rolle

Botten (2016) beskriver hva det innebærer å være matematikklærer. Det trekkes blant annet frem at lærerens rolle er å veilede, oppmuntre og inspirere elevene, samt å tilpasse undervisning og oppgaver til deres nivå. Hvilke oppgavetyper som brukes i matematikkundervisningen har altså mye å si for elevenes læringsutbytte (Boaler & Staples, 2008). Maugesten og Nordbakke (2019) viser til Skovsmoses (2001) undersøkelseslandskap som fremmer oppgaver med en undersøkende tilnærming som gode oppgaver for å oppnå dybdelæring. Videre forklares det at undersøkende oppgaver kan være utforskende oppgaver, åpne oppgaver, rike oppgaver og problemløsningsoppgaver. Slike oppgaver kan være vanskelig å skille fra hverandre, men alle oppgavetyperne bygges på elevaktivitet og at elevene selv må reflektere, argumentere, se sammenhenger og komme frem til løsninger (Maugesten & Nordbakke, 2019). Slike ferdigheter samsvarer med Sawyers (2006) komponenter for dybdelæring og Utdanningsdirektoratets (2019) definisjon på dybdelæring. Videre presenteres teori om gruppearbeid og hva problemløsnings-, åpne- og rike oppgaver innebærer, lærerens rolle tilknyttet oppgavetyperne, samt flere faktorer ved lærerrollen.

#### **Gruppearbeid og samarbeid**

«Av alle de forhold som fremmer dybdelæring, er samarbeid det viktigste» (Fullan et al., 2018, s. 137). Det at elevene sitter i grupper kan derimot ikke direkte overføres til at de samarbeider. Wæge og Nosrati (2018) argumenterer derfor for at læreren må veilede elevene og strukturere gruppene på en hensiktsmessig måte. Videre forklares det at dette kan gjøres ved å gi elevene roller. Rollene kan for eksempel være gruppeleder, tidtaker og sekretær.

Gruppensammensetningen vil også ha en betydning for hvordan samarbeidet i gruppen blir. Solvang (1992) beskriver at gruppene ikke bør være for store, helst to til tre elever. Det er derimot ikke enighet om hva som vil fungere best av homogene- og heterogene grupper. Heterogene grupper vil si at elevene er på ulike nivåer i matematikken, mens homogene grupper vil si at elevene er på et noenlunde likt nivå. På den ene siden argumenterer Grevholm (2018) for at heterogene grupper vil være gunstig for alle som deltar, og at det dermed ikke vil være et problem om elever med ulike matematiske ferdigheter samarbeider. Solvang (1992) viser derimot til at grupper med et for skjevt nivå kan føre til at noen elever ikke slipper til med sine tanker og ideer og at gruppene derfor bør være homogene.

Opgavetyperne presentert nedenfor er alle egnet som samarbeidsoppgaver.



## **Problemløsningsoppgaver**

Solvang (1992) beskriver problemløsning synonymt med å finne en strategi eller en fremgangsmåte for å løse ukjente situasjoner. Videre forklarer han at en til daglig møter på to typer problemer: *rutineproblemer* med kjente fremgangsmetoder og *problemer* hvor en ikke umiddelbart vet fremgangsmetoden. Et problem vil derfor ikke være et problem for alle, kun for de som ikke har lært metoder for å løse det (Solvang, 1992). Når det kommer til hvordan løse et problem, beskriver Pòlya (1957) fire sentrale steg. Disse omhandler å forstå problemet, å legge en plan for hvordan problemet kan løses, å gjennomføre planen og å se tilbake. Å forstå problemet handler om å vite betingelsene samt hva det ukjente er. Å legge en plan innebærer å finne likheter med det nye problemet og problemer en har møtt på tidligere, for å eventuelt kunne anvende tidligere kunnskaper for å løse problemet. Å gjennomføre planen handler om å gjennomføre planen, men også å sjekke stegene underveis for å se om de er korrekte. Å se tilbake handler om å reflektere over fremgangsmetodene og hva en har lært av oppgaven (Pòlya, 1957). Ut ifra det ovennevnte kan problemløsningsoppgaver beskrives som oppgaver hvor elevene må resonnerer, argumentere, se sammenhenger og knytte inn tidligere kunnskap for å finne fremgangsmetoder og komme frem til løsningen. Elevene må i tillegg reflektere over egen forståelse og læringsprosess. Slike ferdigheter samstemmer med de tidligere nevnte ferdighetene som anses som viktige for dybdelæring i matematikk.

For at elevene skal bli gode problemløsere, har læreren en viktig rolle. Grevholm (2018) beskriver at læreren er ansvarlig for å undervise elevene om problemløsning. Dette innebærer blant annet at læreren viser ulike strategier, fremgangsmetoder og redskap som kan brukes for å løse et problem. Det vil i tillegg være sentralt at elevene får mulighet til å vise sine egne strategier for hverandre (Grevholm, 2018). Dette kan blant annet gjøres gjennom gruppearbeid. Botten (2016) argumenterer for at det er viktig at elevene erfarer at kunnskap utvikles i felleskap. Andre måter læreren kan tilrettelegge for at elever kan få vise og samtale om sine fremgangsmåter på, blir presentert nedenfor under «Å lede en matematisk diskusjon».

## **Åpne oppgaver**

Ifølge Botten (2016) kan åpne oppgaver ha flere svar, hvor ulike fremgangsmåter kan benyttes for å komme frem til svaret eller løsningen. Ved slike oppgavetyper får læreren en veilederrolle heller enn å skulle forklare fremgangsmåten (Botten, 2016). Oppgavene kan også åpnes eller lukkes ved at lærer stiller bestemte spørsmål (Maugesten & Nordbakke,

2019). Botten (2016) viser til denne oppgaven: «To brus og fem boller koster til sammen femtito kroner. Hvor mye kan da én brus og én bolle koste?» som et eksempel på en åpen oppgave (s. 158). Videre forklares det at læreren kan veilede elevene, eller åpne/lukke oppgaven ved å stille spørsmål om elevene for eksempel kan tegne eller bruke konkrete som symboliserer bollene, brusen og pengene. Læreren kan også stille spørsmål som «hva tror du er dyrest» eller «hvis en brus koster ti kroner, hvor mye koster da en bolle?». Slike oppgavetyper gir elevene et eierforhold til arbeidet de gjør og elevene vil oppleve oppgavene som aktuelle og meningsfulle (Botten, 2016).

### **Rike oppgaver**

Botten (2016) argumenterer for at problemløsningsoppgaver og åpne oppgaver er svært like rike oppgaver. Ifølge Maugesten og Nordbakke (2019) karakteriseres rike oppgaver med en lav inngangsterskel samt mulighet for ulike innfallsvinkler. Oppgavene skal ha mulighet for å gi alle elever utfordringer og legger i tillegg opp til matematiske diskusjoner (Maugesten & Nordbakke, 2019). Dette kan ses i sammenheng med Nostratis (2019) LIST-aktiviteter, hvor LIST står for lav inngangsterskel, stor takhøyde. Den lave inngangsterskelen gir alle elever mulighet til å delta og engasjere seg i oppgavene. Samtidig har oppgavene stor takhøyde, som åpner opp for videre utfordringer i oppgaven og at elevene kan gå i dybden på temaet (Nosrati, 2019). Dette i kontrast til tidligere tanker om at «flinke» elever skal få mer arbeid og flere temaer, heller enn å gå i dybden (Nosrati, 2019). Dette indikerer at elevene gjennom rike oppgaver vil kunne utvikle dybdelæring i matematikk ettersom det gir alle elevene mulighet til å begynne på oppgavene, samtidig som oppgavene kan utvides til å gå mer i dybden på et tema.

Svorkmo (2011) beskriver lærerens rolle i arbeid med åpne og rike oppgaver, og forklarer at det er mye en lærer må planlegge i forkant av arbeid med slike oppgaver. Læreren må blant annet kunne se hvilke matematiske ideer oppgavene er knyttet til og kunne tilpasse oppgavene til ulike nivåer ved å vite hvordan de kan utvides eller forenkles. Læreren må også tenke gjennom hvordan oppgaven skal presenteres for elevene, de må opptre som en veileder og hjelpe elevene med å strukturere den matematiske tenkingen (Svorkmo, 2011). Faktorene nevnt i dette avsnittet har flere sammenhenger med Smith og Steins (2011) praksiser for å lede en matematisk diskusjon.

## Matematisk samtale og diskusjon

«Å delta i matematiske samtaler og diskusjoner har stor betydning for elevers læring og forståelse i matematikk» (Wæge, 2019, s. 19). Slik kommunikasjon kan hjelpe elevene til å sette ord på egne tanker, men også å lytte til andres ideer (Botten, 2016). Matematiske samtaler og diskusjoner er viktig for å utvikle elevenes dybdelæring, og samstemmer blant annet med Sawyers (2006) femte komponent for dybdelæring. Komponenten handler om at elevene skal kunne skape kunnskap gjennom dialog og vurdere argumenter kritisk. Botten (2016) forklarer i tillegg at ved å være aktive språkbrukere vil elevene i større grad beherske å bruke begreper og kommunisere med andre. Det kan føre til at kunnskapen de tilegner seg vil oppleves som deres egen, ettersom de selv aktivt har tatt del i å tilegne seg den (Botten, 2016).

Smith og Stein (2011) beskriver fem praksiser som inngår i lærerens rolle i en matematisk diskusjon. Den første praksisen Smith og Stein (2011) trekker frem er *å forvente*. Det innebærer at læreren på forhånd må tenke gjennom hvilke strategier eller fremgangsmåter elevene vil kunne benytte seg av for å løse oppgaven eller problemet. Å være forberedt på ulike fremgangsmåter vil kunne hjelpe læreren til å være en god veileder mens elevene arbeider med oppgavene (Smith & Stien, 2011). Den andre praksisen er *å observere*. Det vil si at læreren må følge med på hva og hvordan elevene tenker og kommuniserer med gruppen gjennom arbeidet med oppgaven. Her vil læreren kunne notere seg hvilke strategier og fremgangsmåter elevene bruker (Smith & Stein, 2011). Den tredje praksisen er *å velge*. Dette innebærer å velge hvilke elever som skal presentere sine ideer, tanker og løsningsforslag i den matematiske helklassediskusjonen. Her vil det være lurt å velge ulike fremgangsmetoder slik at de matematiske ideene blir godt representert (Smith & Stein, 2011). Kazemi og Hintz (2019) skiller mellom to metoder for å ha klasseromsdiskusjoner i matematikk: åpen strategideling og målrettet diskusjon. Ved åpen strategideling er målet å la elevene komme med så mange ideer, strategier og fremgangsmåter som mulig. Dette for å vise elevene at de tenker ulikt og at det er mange måter å komme frem til svaret på (Kazemi & Hintz, 2019). Lærer trenger da ikke å velge ut spesifikke elever som skal presentere sin ide. Ved målrettet diskusjon er målet å komme frem til en ide som er gunstig for det matematiske temaet som arbeides med (Kazemi & Hintz, 2019). Det er da hensiktsmessig av lærer å velge ut hvilke elever som skal presentere sine ideer. Smith og Steins (2011) fjerde praksis er *å bestemme rekkefølgen*. Dette innebærer at lærer velger hvilke elever som skal presentere sine ideer først og sist. Her kan lærer velge å for eksempel gå fra gjetting til systematisk tenking (Smith &

Stein, 2011). Den siste praksisen som trekkes frem for å strukturere produktive matematiske diskusjoner er *å se sammenhenger*. Det handler om at læreren må kunne koble elevenes tanker og strategier opp mot hverandres, samt mot de matematiske ideene/målene for timen (Smith & Stein, 2011).

I en matematisk samtale eller diskusjon finnes det i tillegg ulike samtaletrekk læreren kan anvende for å få frem elevenes tanker og ideer i fellesskapet. Kazemi og Hintz (2019, s. 33-34) presenterer syv samtaletrekk. Tabellen nedenfor (Tabell 4) viser en oversikt over samtaletrekkene samt en beskrivelse av dem.

| <b>Samtaletrekk for å støtte klasseromssamtaler</b>   |  |
|---|--|
| <b>Gjenta</b><br>«så du sier at ...»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gjentar deler av eller hele elevens utsagn og be eleven om å respondere og bekrefte om det du sa, stemmer. Gjenfortelling kan brukes for å oppklare, forsterke eller tydeliggjøre en idé.</li> </ul>  |
| <b>Repetere</b><br>«Kan du gjenta hva han/hun sa med dine egne ord?»                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Be en elev gjenta eller omformulere hva en annen elev har sagt.</li> <li>Gjenta viktige deler av en kompleks idé for å få samtalen til å gå saktere og for å få elevene til å dvele ved viktige ideer.</li> </ul>   |
| <b>Resonnere</b><br>«Er du enig eller ikke, og hvorfor?»<br>«Hvorfor virker dette riktig?»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etter at elevene har hatt tid til å tenke igjennom hva en medelev har sagt- spør elevene om å sammenligne sitt eget resonnement med noen andres.</li> <li>La elevene engasjere seg i hverandres ideer.</li> <li>Elev: «Jeg respekterer denne ideen, men jeg er uenig fordi ...»; «Jeg forstår denne ideen fordi ...»</li> </ul> |
| <b>Tilføye</b><br>«Vil noen legge til noe her?»   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Få elevene til å delta i samtalen eller utdype egne ideer.</li> <li>Elev: «Jeg vil legge til ...»</li> </ul>  |
| <b>Tenketid</b><br>«Ta den tiden du trenger»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vent etter at du har stilt et spørsmål før du ber en elev om å si noe.</li> <li>Vent etter at en elev har blitt bedt om å si noe. Gi han/henne tid til å få tenkt seg om.</li> <li>Elev: «Jeg trenger mer tid»</li> </ul>   |
| <b>Snu og snakk</b><br>«Snu og snakk med læringspartneren din»                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Beveg deg rundt og lytt til det elevene sier til hverandre. Bruk informasjonen du får, til å velge ut hvem du vil skal si noe i plenum.</li> <li>Gi elevene mulighet til å dele og forklare ideene sine.</li> <li>Gi elevene mulighet til å forstå og engasjere seg i hverandres tanker og ideer.</li> </ul>                    |
| <b>Endre</b><br>«Har noen endret måten de tenker på?»<br>«Vil du endre måten du tenker på?» | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gi elevene mulighet til å endre egne tanker etter hvert som de oppdager noe nytt.</li> <li>Elev: «Jeg trodde ... Men nå tror jeg ... fordi ...»<br/>«Jeg vil endre måten jeg tenkte på»</li> </ul>  |

Tabell 4 Samtaletrekk (Kazemi & Hintz, 2019, s. 33-34)

Det er sammenhenger mellom flere av Kazemi og Hintzs (2019) samtaletrekk og Smith og Steins (2011) praksiser for å lede en matematisk diskusjon. Herunder «snu og snakk» og «å observere», som begge kan benyttes av lærer for å velge hvilke elever som skal presentere sine strategier. Videre kan «å forvente» henge sammen med «gjenta» ved at læreren vil ha større forståelse for elevenes resonnering om det på forhånd er tenkt gjennom hvilke strategier og fremgangsmåter elevene kan anvende. Dette kan fremme dybdelæring ved at elevene får øvelse i å resonnerer seg frem til og forklare, begrunne og argumentere for ulike løsninger, samt at de lærer at det finnes flere ulike metoder for å løse et problem.

### 3.3.2 Støtte til lærerne i planlegging for dybdelæring i matematikk

Som tidligere nevnt, menes det hvilke ressurser lærerne har tilgang til, hvordan samarbeid med kollegiet og ledelsen er, samt hvilke utfordringer lærerne ser i forhold til dette, når det nevnes støtte til lærerne i planlegging for dybdelæring i matematikk. Dette underkapittelet tar kun for seg samarbeid mellom kollegiet og ledelsen, da ressurser og utfordringer er nevnt i delkapittel 3.2.3 i tidligere forskning.

Fullan et al. (2018) argumenterer for viktigheten av samarbeid mellom lærerne i et kollegium, men også samarbeid mellom skoleledelsen og kollegiet. Samarbeid handler ifølge Fullan et al. (2018) om «å dyrke ekspertise som gjør at alle fokuserer på det kollektive formålet.» (s.58). Videre argumenteres det for at ledelsen må legge til rette for at lærerne kan lære av hverandre for felles å utvikle hele kollegiets forståelse for hva dybdelæring er og hvordan man kan arbeide med det (Fullan et al., 2018). Dette kan indikere at det er hensiktsmessig om lærere får tid til å samarbeide med- og lære av hverandre, slik at skolen som helhet kan skape en felles forståelse av dybdelæring og arbeide mot et felles mål. Ifølge Fullan et al. (2018) handler det om å skape en kultur for læring, både blant lærerne og elevene. En slik kultur kan bygges opp ved følgende strategier:

- Etabler normer og relasjoner som fremmer transparent praksis
- Etabler et felles språk og ferdigheter, ved å bruke et forskningsbasert undervisningsrepertoar
- Skap hensiktsmessige mekanismer for å identifisere, og dele innovative praksiser.
- Lærerne må gis realistiske muligheter til å bruke de nye praksisene, i kombinasjon med tilbakemeldinger og støtte (Fullan et al., 2018, s. 138).

Fullan et al. (2018) legger dermed stor vekt på at lærerne trenger tid til samarbeid, noe som vil kunne føre til bedre planlegge av matematikkundervisning som kan fremme elevenes dybdelæring. Dette fordi alle lærerne på skolen da vil arbeide mot et felles mål og fokus.

## 4 Metode

Formålet med dette kapitlet er å presentere metoden jeg har benyttet for å besvare problemstillingen «*Hvordan planlegger barneskolelærere sine matematikktimer for å legge til rette for dybdelæring hos elevene etter iverksettelsen av LK20?*». Her presenteres bakgrunnen for valg av kvalitativ metode, samt refleksjoner rundt valg av informanter, intervjuguide og gjennomføringen av intervjuene. Videre presenteres analyseprosessen, før forskningens troverdighet, pålitelighet og andre etiske refleksjoner knyttet til oppgaven blir diskutert.

### 4.1 Forskningsdesign og strategi

Denne oppgavens formål søker etter en dypere forståelse av hvordan et utvalg barneskolelærere planlegger sine matematikktimer for å tilrettelegge for en dypere matematisk forståelse hos elevene. Det vil derfor være nødvendig å få innsikt i hvordan disse lærerne forstår sin virkelighet med utgangspunkt i timeplanlegging og tilrettelegging for dybdelæring i matematikk hos elevene. Postholm og Jacobsen (2018) forklarer at virkeligheten er i stadig bevegelse, og at virkeligheten er «noe som konstrueres og rekonstrueres over tid» (s. 61). Det vil si at informanternes virkelighet kan endres over tid, og ikke nødvendigvis vil stemme overens med andres virkelighet, men jeg vil kunne få et innblikk i deres forståelse av virkeligheten innenfor en spesiell kontekst, altså intervjuet. Denne prosessen peker, ifølge Postholm og Jacobsen (2018), mot et forskningsdesign som krever få informanter for å kunne gå i dybden av deres kunnskap om virkeligheten.

Med utgangspunkt i problemstillingen utforsket jeg først en blanding av kvalitativ observasjon og kvalitativt intervju som en interessant metode. Dette for å kunne observere lærernes klasseromspraksis angående dybdelæring i matematikk sammenlignet med hva de selv forklarer at de gjør. På bakgrunn av oppgavens omfang og tidsbegrensning fant jeg det hensiktsmessig å fokusere på individuelle intervjuer.

Formålet med studien er å få innsikt i hvordan tre barneskolelærere planlegger sine matematikktimer for å legge til rette for dybdelæring hos elevene. Studien søker dermed å få innsyn i lærernes tanker om og erfaringer med fenomenet å *planlegge for å tilrettelegge for dybdelæring i matematikk*. Dette gjør at studien har en fenomenologisk tilnærming, noe Kvale og Brinkmann (2015) forklarer som å forstå temaer fra dagliglivet ut fra intervjupersonenes

egne perspektiver (s. 46). En fenomenologisk tilnærming er ofte knyttet opp til kvalitativt forskningsintervju (Kvale & Brinkmann, 2015).

## 4.2 Kvalitativt intervju som metode

For å innhente relevant data som kan besvare oppgavens forskningsspørsmål, ble kvalitativt intervju vurdert som den mest hensiktsmessige metoden for denne studien. Dette fordi jeg ønsket en dypere kunnskap om temaet, noe intervju gir mulighet for gjennom en grundig samtale med lærerne, hvor det er mulig å stille oppfølgingsspørsmål. En slik begrunnelse samsvarer med Kvale og Brinkmann (2015) som forklarer at formålet med et kvalitativt forskningsintervju er «å forstå sider ved intervjupersonens dagligliv, fra hans eller hennes eget perspektiv» (s. 42).

### 4.2.1 Semistrukturert intervju

For å samle inn relevant datamateriale, ble det gjennomført tre individuelle semistrukturerte intervjuer. At et intervju er semistrukturert betyr at samtalen ikke er helt åpen eller lukket (Kvale & Brinkmann, 2015). Det ble i forkant laget en intervjuguide. Et semistrukturert intervju tillater meg derimot, ifølge Kvale og Brinkmann (2015), å variere i rekkefølgen på når spørsmålene blir stilt, ut fra hva som kommer naturlig i samtalen. De forklarer også at det er åpent for at forskeren kan stille relevante spørsmål de ikke har planlagt på forhånd (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette ga meg muligheten til å følge opp spennende temaer lærerne kom inn på, og gjorde at intervjuene følte mer naturlig, noe som bidro til flyt i samtalen.

Intervjuene ble gjennomført individuelt, i motsetning til fokusgruppeintervju. Dette åpnet opp for å få lærernes egne refleksjoner angående dybdelæringsbegrepet og arbeidsmetoder knyttet til dybdelæring i matematikk. I et fokusgruppeintervju kunne lærerne blitt mer tilbakeholdne, og det ville vært enklere å kunne støtte opp under eller bygge videre på andres refleksjoner, eller å kun si seg enig eller uenig, heller enn å komme med egne tanker og meninger.

Individuelle intervjuer ga meg derfor muligheten til å isolere lærernes svar for enklere å kunne se på likheter og ulikheter mellom dem.



## 4.2.2 Intervjuguide

I forkant av intervjuene ble det brukt mye tid på utformingen av intervjuguiden, både alene og i samråd med veileder. Dette for å være sikker på at spørsmålene vil kunne gi svar på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål. Intervjuguiden inkluderte spørsmål angående lærernes definisjon av dybdelæring knyttet til matematikk, hvordan de planlegger matematikktimene for å legge til rette for dybdelæring hos elevene, hvilke arbeidsmetoder og faktorer de mener fremmer dybdelæring i matematikk og hvilken støtte de får fra arbeidsplassen (se vedlegg 1). Lærerne fikk ikke tilsendt intervjuguiden før intervjuet. Dette fordi jeg ønsket deres umiddelbare tanker og meninger, heller enn et typisk tekstboksvar. På en annen side, kunne det å sende ut intervjuguiden i forkant, gitt mer utfyllende svar rundt deres egen praksis. Det kunne også gjort lærerne mer komfortable i intervjusituasjonen, ettersom de da ville visste hvilke spørsmål som kom. Jeg ønsket altså en samtale hovedsakelig basert på lærernes tanker og refleksjoner om temaet, i motsetning til en samtale som bar preg av forskning.

Innledningsvis i intervjuguiden ble formålet med prosjektet gjentatt, samt hva deltakelsen innebærer. Deretter ble det stilt innledende spørsmål om lærernes matematiske bakgrunn og deres forståelse av begrepet dybdelæring knyttet til matematikk. Videre er intervjuguiden delt inn i to deler: arbeidsplass/ressurser og Planlegging/undervisning. I delen om arbeidsplass/ressurser var hensikten å få innsikt hvilken støtte lærerne mente de fikk fra arbeidsplassen, altså fra ledelsen og kollegaer, i arbeidet med å planlegge undervisning for å utvikle dybdelæring i matematikk hos elevene. Det er i tillegg interessant med hvilke ressurser, for eksempel veiledning, materialer og konkrete, de har tilgang til for å arbeide med dybdelæring i matematikk. Under delen om planlegging og undervisning, var hensikten å få kunnskap om hvordan lærerne beskriver at de planlegger og arbeider med dybdelæring i matematikk i egen praksis, samt om de selv mener de har endret sin tankegang eller praksis etter iverksettelsen av LK20. Avslutningsvis ble lærerne spurt om de hadde noe mer de ønsket å utdype eller tilføye.

Underveis i utformingen av intervjuguiden var jeg bevisst på min egen forståelse av dybdelæringsbegrepet og at min forståelse kan ha en betydning for hvilke spørsmål jeg stiller. Dette kan igjen påvirke hvilket utfall studien får. Jeg prøvde derfor å ikke stille ledende spørsmål, men heller åpne spørsmål slik at lærernes forståelse og meninger kunne komme frem.

### 4.2.3 Utvalg av informanter

Utvalget av informanter var basert på en kriteriebasert utvelgelse. Det vil si at det ble stilt krav til visse kriterier hos informantene (Christoffersen & Johannessen, 2012). Kriteriene var at lærerne måtte ha minimum 30 studiepoeng i matematikk for å sikre en viss matematisk kompetanse hos lærerne og aktivt undervise i matematikk på en barneskole, da det er barneskolen studien min tar utgangspunkt i. Det var i tillegg ønskelig med ulik arbeidserfaring hos lærerne, men dette var ikke et kriterium.

I en kvalitativ studie er det viktig å ta stilling til utvalgsstørrelsen på informanter. Ettersom at informantene i denne studien baseres på en kriteriebasert utvelgelse, kan informantgruppen kalles homogen. En homogen gruppe vil si at gruppen består av relativt like individer eller at de har flere fellestrekk (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette fører til at det i denne studien ikke vil være behov for et stort antall informanter. Jeg kom etter hvert i kontakt med fem lærere som ønsket å stille til intervju, men på grunn av sykdom hos noen av informantene og studiens tidsramme, endte jeg opp med tre lærere som informanter. De tre lærerne arbeider på samme skole, men på ulike trinn. For ivaretagelse av lærernes anonymitet, har lærerne blitt tildelt de fiktive navnene Marianne, Henrik og Peder. Marianne arbeider på småtrinnet og har hatt klassen sin i ett år. Henrik arbeider på mellomtrinnet og har hatt klassen sin i 6 år. Peder arbeider kun som matematikklærer og er dermed ikke tilknyttet en klasse. Han underviser på alle trinn fra 1.-7.

Datamaterialene intervjuene utgjorde er dermed basert på de tre lærernes tanker, refleksjoner og beskrivelser av dybdeløring i matematikk, samt hvordan de planlegger og arbeider for å tilrettelegge for dette hos elevene. Et utvalgt på kun tre informanter vil ikke være representativt for alle lærere, noe som gjør at informantenes tanker, refleksjoner og beskrivelser ikke kan generaliseres til å gjelde for flere enn dem selv. Dette vil det reflekteres mer om i delkapittel 4.5 om studiens gyldighet og troverdighet.

For å komme i kontakt med informanter brukte jeg mitt eget nettverk, altså et bekvemmelighetsutvalg, som av Kvale og Brinkmann (2015) blir beskrevet som de informantene man lettest får tak i. Jeg har dermed en relasjon til mine informanter, men grunnet etiske årsaker kan jeg ikke gå nærmere inn på hvilken relasjon vi har. Dette bringer med seg både fordeler og ulemper. En fordel er at jeg kan velge hvilke lærere jeg vil intervju basert på hvem jeg tenker kan ha gode refleksjoner og erfaringer rundt temaet dybdeløring i matematikk. Det at vi har en relasjon, kan også gjøre intervjuprosessen mer komfortabel. En

ulempe er at jeg som forsker kan sitte med forutinntatte tanker om lærerne, noe som kan gjøre det vanskeligere å være objektiv. Lærerne kan også ha et ønske om å gi det «riktige» svaret for å hjelpe meg, noe som gjorde at jeg ikke ønsket å sende intervjuguiden på forhånd. Jeg var i tillegg godt forberedt til intervjuene, noe som la grunnlaget for at jeg kunne stille gode oppfølgingsspørsmål for å få frem lærernes egne tanker og refleksjoner. En annen ulempe med min relasjon til lærerne, er at det kan gjøre det vanskeligere om de ønsker å trekke seg fra prosjektet fordi de for eksempel ønsker å opprettholde en god relasjon. Det var derfor svært viktig for meg at lærerne leste godt gjennom informasjonsskrivet, slik at de var klar over rettighetene sine. Jeg påpekte ovenfor informantene at det å trekke seg ikke vil ha en betydning for vår relasjon.

#### 4.2.4 Gjennomføring av intervjuene

I tiden før intervjuene, ble det arbeidet med å være godt forberedt på relevant teori og på intervjuguiden. Postholm og Jacobsen (2018) påpeker viktigheten av å være godt kjent med teorien og spørsmålene slik at forskeren under intervjuene oppfatter informantenes hovedpoeng og kan stille gode oppfølgingsspørsmål til det de sier. Å være godt forberedt kan også skape gode overganger mellom temaene i samtalen (Postholm & Jacobsen, 2018). Alle intervjuene var fysiske intervjuer og varte rundt 30 minutter. Lærerne fikk selv velge tid og sted for intervjuene, noe Postholm og Jacobsen (2018) argumenterer for er med på å gjøre intervjusituasjonen trygg og komfortabel for informantene. Intervjuene ble holdt på grupperom og møterom på lærernes arbeidsplass, uten innsyn eller andre forstyrrelser. Intervjuguiden ble fulgt i alle de tre intervjuene, men som metoden tillater, kunne rekkefølgen variere etter hva som falt seg naturlig i samtalene.

Intervjuene startet likt med det Kvale og Brinkmann (2015) kaller for brifing. For denne studiens intervjuer innebar det blant annet å informere om studiens formål og hva dataene brukes til, lydopptak med diktafon-app, anonymitet og frivillig deltakelse. Lærerne hadde allerede fått informasjonsskriv og skrevet under på samtykkeerklæring (se vedlegg 2). Dette vil bli beskrevet nærmere i 4.2.5. Etter brifingen ble lydopptaket startet, og intervjuet startet. Under intervjusamtalen var jeg bevisst på responssignaler, som korte svar som ja, mm, mhm eller et nikk. Jeg var i tillegg bevisst på mitt eget kroppsspråk. Dette for å vise min interesse til det lærerne snakket om, noe som i tillegg kan oppmuntre dem til å fortelle videre. Avslutningsvis hadde jeg en debriefing, som Kvale og Brinkmann (2015) anbefaler etter et

intervju, hvor jeg spurte om det var noe mer lærerne ville legge til eller utdype. Deretter avsluttet jeg lydopptaket og intervjuene var over.

#### 4.2.5 NSD, lydopptak og transkribering

For å kunne gjennomføre studien med intervju og lydopptak av intervjuene sendte jeg inn en søknad til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Dette for å sikre at informasjonen behandles i takt med gjeldene regler for personvern. Informasjon om prosjektet ble lagt ved, samt prosjektskisse, intervjuguide, informasjonsskriv og samtykkeerklæring. Søknaden ble godkjent gjennom en automatisk vurdering hos NSD (se vedlegg 3). Da informantene ble forespurt om å være med i studien fikk de et informasjonsskriv om formålet med studien, hva det innebærer å delta, personvern, lydopptak, frivillig deltakelse og informantenes rettigheter. Nederst på informasjonsskrivet var det i tillegg en samtykkeerklæring som informantene måtte skrive under på (se vedlegg 2). Informasjonen fra skrivet ble også gjennomgått sammen med informantene før intervjuene startet. Da ble de blant annet påminnet om at samtalen ble tatt opp.

For å gjennomføre lydopptakene av intervjuene på en sikker måte, brukte jeg en digital diktafon-app levert av UiO. Det å ta lydopptak av intervjuene ga meg muligheten til å rette all min oppmerksomhet mot det faktiske intervjuet, i motsetning til om jeg hadde tatt notater underveis. Kvale og Brinkmann (2015) forklarer at det å ta notater underveis i intervjuet kan være omfattende og distraherende og at det kan bryte flyten i samtalen. Et lydopptak vil også kunne fange opp tonefall, ordbruk og pauser i samtalen, noe som kan gjøre det enklere å tolke det som blir fortalt i etterkant (Kvale & Brinkmann, 2015). Datamaterialet mitt består av tre lydopptak, ett fra hvert intervju. Datamaterialet vil bli slettet etter studien er ferdig.

Lydopptakene ble transkribert kort tid etter intervjuene, slik at hele prosessen fortsatt var ferskt i minnet. Det å overføre talespråk til skriftspråk er en omfattende prosess, og det er mye som må tas hensyn til. Herunder om det skal dikteres direkte eller skrives om til et formelt språk (Kvale og Brinkmann, 2015). Jeg valgte å skrive relativt formelt, men inkluderte diverse slang-ord, da den formelle måten å si ordet på ikke alltid gir den samme betydningen. Jeg inkluderte i tillegg noen pauser, latter og fyllord som «eh», «hmm» og «mhm», der det følte naturlig. Grunnen til dette er at pauser, latter og fyllord kan endre betydningen eller tolkningen av det som blir sagt. Hvis informanten for eksempel tar en lang pause eller sier «hmm» før hen svarer, kan det indikere til noe usikkerhet i svaret. Da intervjuene var

transkribert lyttet jeg gjennom lydopptakene en gang til, samtidig som jeg leste gjennom transkripsjonene. Dette for å se om jeg hadde fått med meg alt informantene sa og for å kunne oppdage eventuelle feiltolkninger fra den første transkripsjonen. Dette gjorde også at jeg ble godt kjent med datamaterialet før jeg skulle begynne på analyseprosessen. Informantene fikk spørsmål om de ønsket å lese gjennom transkripsjonene, men svarte at de ikke syntes det var nødvendig.

### 4.3 Analyseprosess

I dette delkapittelet vil jeg presentere analyseprosessen gjort i etterkant av intervjuene og transkripsjonen av intervjuene. Jeg har gjennomført en tematisk analyse av datamaterialet. Tematisk analyse er en metode for å identifisere og analysere temaer i datamaterialet, og består av seks faser forskeren beveger seg mellom (Braun & Clark, 2006). Under analyseprosessen har jeg hatt en induktiv tilnærming til datamaterialet. En induktiv tilnærming vil ifølge Kvale og Brinkmann (2015) si at forskeren koder datamaterialet med et åpent sinn for å «identifisere mønstre og formulere potensielle forklaringer på mønstrene» (s. 224). Det vil si at jeg ikke hadde spesifikke temaer på forhånd, men utformet de underveis i gjennomgangen av datamaterialet.

#### 4.3.1 Koding av transkripsjoner og tematisering av koder

Analyseprosessen begynte med at jeg gjorde meg godt kjent med forskningens datamateriale. Dette innebar selve transkriberingen, å lytte til lydopptakene på nytt mens jeg leste transkriberingene og å lese gjennom transkriberingene for seg selv. Underveis i prosessen noterte jeg på utskriftsarket av transkripsjonene. Dette beskriver Braun og Clarke (2006) som første steg i en tematisk analyse. Videre forklares det at disse notatene er forstadiet til å finne koder. Koder handler om å identifisere interessante trekk fra datamaterialet (Braun & Clarke, 2006).

Etter å ha blitt godt kjent med innholdet i transkripsjonene, begynte jeg å kode. Dette gjorde jeg ved å markere interessante begreper og fraser i ulike farger. Fargene representerte mulige hovedtemaer kodene kunne passe til. Braun og Clarke (2006) beskriver dette som det andre steget i en tematisk analyse. Det tredje steget handler om å lete etter temaer. Dette gjorde jeg delvis mens jeg kodet datamaterialet, samt at jeg gjennomgikk kodene i etterkant for å lete

etter ytterlige sammenhenger og hovedtemaer. Kodene og de mulige temaene ble så satt i en tabell for å gi en oversikt av materialet. Deretter ble disse gjennomgått, noe som innebar å kombinere og/eller dele temaene slik at de passet sammen. Dette beskriver Braun og Clarke (2006) som steg fire. I denne delen av prosessen gikk jeg tilbake til transkripsjonene flere ganger, noe Braun og Clarke (2006) understreker som viktig for å sikre at forskeren ikke har oversett viktige detaljer. Videre arbeidet jeg for å definere og navngi temaene. Dette for å finne essensen i hva temaene handler om, noe som inngår i Braun og Clarkes (2006) femte steg i tematisk analyse. I prosessen med å definere og navngi temaene, skilte jeg ut undertemaene fra hovedtemaene.

Etter en lang prosess endte jeg med fire hovedtemaer med flere undertemaer hver. I tabellen nedenfor (Tabell 5 ) blir hovedtemaer, undertemaer og koder presentert, samt en kort definisjon på hva hovedtemaet handler om.

| Hovedtema  | Undertema                                  | Kode  | Definisjon  |
|--|--|---|---|
| Lærernes forståelse av dybdelæringsbegrepet              | Forståelse av begrepet                     | Forståelse<br>Se sammenhenger<br>Selvstendighet<br>Problemløsningsevner<br>Begrunne og forklare strategier<br>Overføre kunnskap<br>Samarbeid<br>Resonnere                 | Handler om hvilke begreper lærerne knytter til dybdelæring i matematikk og hvorfor de mener dybdelæring i matematikk er viktig for elevene  |
|  | Hvorfor dybdelæring i matematikk er viktig | Mye bygger på hverandre<br>Lettere å skape sammenhenger<br>Motivasjon for videre matematikk<br>Overflatelæring vs. dybdelæring  |   |
| Planlegging for dybdelæring                              | Faktorer i undervisningen                  | Relasjoner<br>Konkreter<br>Visualisere, modeller, tegninger<br>Ulike innfallsvinkler<br>Knytte til tidligere kunnskap/bruke tid på å introdusere temaet<br>Arbeidsverktøy | Handler om hvordan lærerne planlegger sine matematikktimer, herunder hvilke undervisningsmetoder og oppgavetyper de benytter seg av, hva som er viktig med tanke på lærernes rolle og hvordan de kan vite om de eller undervisningen har bidratt til å utvikle elevenes dypere forståelse i matematikk. |
|  | Oppgavetyper og arbeidsmetoder             | Problemløsende-, åpne- og rike oppgaver<br>Gruppesamarbeid<br>Knytte til hverdagslivet  |   |
|  | Lærerrollen                                | Veilede<br>Samtaletrekk<br>Vite nivå/tilpasse<br>Se sammenhenger mellom temaer<br>Planlegge for elevaktivitet og matematiske diskusjoner<br>Gi elevene tro på seg selv    |   |
|  | Hvordan vite om de har bidratt?            | Vanskelig å vite<br>Viser problemløsende evner<br>Løsningsforslag<br>Observere og lytte<br>Diskutere, argumentere og begrunne<br>Se sammenhenger                          |   |
| Støtte til lærerne i arbeid med dybdelæring i matematikk | Samarbeid                                  | Samarbeid med ledelsen<br>Samarbeid med kollegaer<br>Mer tid/aksjonslæring  | Handler om hvilken støtte lærerne får til å planlegge matematikktimene, herunder samarbeid, ressurser og eventuelle utfordringer med dette.   |
|  | Ressurser                                  | God tilgang<br>Matematikkrom med konkrete og materialer<br>Nettressurser, bøker   |   |
| LK20   | Endringer etter LK20                       | Mer i fellestiden<br>Felles fokus på skolen<br>Ikke store endringer i planlegging eller praksis   | Handler om likheter og forskjeller i lærernes forståelse eller planleggings/undervisningspraksis etter LK20.  |

Tabell 5 Datamaterialets hovedtemaer, undertemaer og koder

## 4.4 Etske refleksjoner

Kvale og Brinkmann (2015) reflekterer over forskningsintervjuets komplekse forhold rundt det å «utforske menneskers privatliv» (s. 97) og hvilke etiske problemstillinger dette kan føre med seg. I alle forskningsprosjekt har forskeren et stort etisk ansvar, noe som må tas hensyn til gjennom hele forskningsprosessen. Jeg vil i dette delkapittelet reflektere rundt denne studiens etiske problemer med utgangspunkt i Kvale og Brinkmanns (2015) fire usikkerhetsområder knyttet til etiske problemer i forskningsintervju.

### 4.4.1 Informert samtykke

Det første usikkerhetsområdet Kvale og Brinkmann (2015) trekker frem knyttet til etiske problemer er informert samtykke. Som nevnt tidligere, fikk informantene utdelt et informasjonsskriv ved forespørsel om deltakelse i prosjektet. Informasjonsskrivet inneholdt beskrivelser av formålet med studien, hva det innebærer å delta, personvern, lydopptak, frivillig deltakelse, retten til å trekke seg og andre rettigheter.

### 4.4.2 Konfidensialitet

Konfidensialitet er det andre usikkerhetsområdet Kvale og Brinkmann (2015) trekker frem. Det handler om at jeg som forsker skal komme til enighet med informantene mine om hva dataene fra intervjuene kan brukes til (Kvale og Brinkmann, 2015). Jeg minnet informantene mine på at de anonymiseres under hele prosessen og at de i oppgaven vil bli tildelt fiktive navn. Dette kan ifølge Kvale og Brinkmann (2015) bringe med seg både fordeler og ulemper. De forklarer at en fordel ved anonymitet er at informantene beskyttes, noe som gjør det til et etisk krav. Videre forklares det at en av ulempene er at det kan gi meg som forsker større mulighet til å tolke informantenes svar fritt, noe som kan føre til at informantene mister sin «stemme» i forskningen (Kvale og Brinkmann, 2015). For å unngå dette leste jeg gjennom transkripsjonene flere ganger mens jeg lyttet til lydopptakene av intervjuene. Dette gjorde at eventuelle feiltolkninger jeg hadde gjort under den opprinnelige transkriberingen kunne rettes opp i, samtidig som det sikrer at sitatene som presenteres i analysen og drøftingen er så korrekte som mulig (Postholm & Jacobsen, 2018).



#### 4.4.3 Konsekvenser

Det neste usikkerhetsområdet til Kvale og Brinkmann (2015) er konsekvenser. Her menes det ulike konsekvenser informantene, og gruppen de tilhører, kan påføres ved å delta i studien. I dette tilfelle vil det gjelde lærere på barneskolen. En konsekvens av å være med i studien kan omhandle hvordan jeg transkriberer og dermed siterer informantenes svar. Transkripsjonene er derfor ikke ordrett oversatt fra talespråk til skriftspråk, men omskrevet til et mer formelt språk. Videre beskrivelser av transkriberingsprosessen er nærmere forklart i 4.2.5.

#### 4.4.4 Forskerens rolle

Det siste usikkerhetsområdet Kvale og Brinkmann (2015) trekker frem er etiske problemer knyttet til forskerens rolle. Herunder menes blant annet forskerens integritet og den vitenskapelige kvaliteten (Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg har gjennom dette metodekapittelet forsøkt å beskrive studiens forskningsprosess så ærlig og gjennomsiktig som mulig for å sikre den vitenskapelige kvaliteten. Med forskerens rolle menes det i tillegg forskerens og informantenes relasjon og maktforhold (Kvale & Brinkmann, 2015). Som nevnt tidligere har jeg en relasjon til mine informanter. Dette har jeg tatt hensyn til under hele prosessen ved blant annet å være tydelig på informantenes rettigheter og å holde en profesjonell avstand mellom oss når det gjelder studien. Jeg har vært bevisst på at relasjonen vår kan påvirke meg til å ignorere eller vektlegge visse svar eller funn, noe som har gjort meg ekstra påpasselig med å være objektiv. Dette ble gjort blant annet ved å forberede meg godt til intervjusituasjonen, slik at jeg kunne stille gode spørsmål og oppfølgingsspørsmål heller enn ledende spørsmål.

### 4.5 Gyldighet og troverdighet

Gjennom hele metodekapittelet har jeg begrunnet valg jeg har tatt under forskningsprosessen med støtte fra metodelitteratur. Det er likevel flere faktorer som kan påvirke forskningens resultater, noe som gjør det viktig å undersøke om forskningen er gjort på en hensiktsmessig måte (Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg vil i dette delkapittelet presentere studiens gyldighet og troverdighet.

### 4.5.1 Gyldighet

Forskningens gyldighet gjennomsyrrer hele forskningsprosessen og handler blant annet om metodevalget egner seg for å undersøke det som skal undersøkes (Kvale & Brinkmann, 2015). På bakgrunn av oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål gjennomførte jeg tre semistrukturerte intervjuer. Jeg har forsøkt å være så objektiv som mulig under analyseprosessen, noe som sikrer at informantenes egne tanker og erfaringer angående planlegging for dybdeløring i matematikk kommer frem i resultatene. Valg knyttet til dette er begrunnet og sett i lys av metodelitteratur tidligere i kapitlet, noe som skaper et gjennomskiktighetsforhold til forskningen.

Forskningens datamateriale består som nevnt av tre læreres tanker og erfaringer knyttet til å planlegge matematikktimer med fokus på dybdeløring. Kvale og Brinkmann (2015) argumenterer for at dette er få intervjupersoner, og studiens resultater kan dermed ikke generaliseres til å gjelde for alle lærere. Dette fordi andre lærere kan sitte med ulike tanker og erfaringer enn mine informanter.

### 4.5.2 Troverdighet

Kvale og Brinkmann (2015) beskriver at forskningens troverdighet går ut på om funn og resultater vil kunne reproduseres av andre forskere på andre tidspunkter. Med tanke på at studiens resultater baserer seg på tre læreres tanker om hvordan de planlegger matematikkundervisningen for å legge til rette for dybdeløring, vil det kunne være vanskelig for andre å reprodusere identiske resultater. Dette fordi kunnskap skapes i samhandling mellom mennesker (Postholm & Jacobsen, 2018), noe som kan føre til at andre forskere ville fått et annet resultat. På den andre siden har jeg gjennom metodekapitlet beskrevet analyseprosessen og valg knyttet til dette så transparent som mulig, samt forsøkt å være objektiv under tolkningene av datamaterialet. Dette for å kunne sikre forskningens troverdighet, blant annet ved å beskrive og begrunne valg jeg har tatt.

## 5 Presentasjon og drøfting av funn

For å kunne besvare oppgavens problemstilling som omhandler hvordan barneskolelærere planlegger matematikkundervisningen for å legge til rette for elevenes utvikling av dybdeløring i matematikk, presenteres det i dette kapitlet sentrale funn fra analysen av datamaterialet. Funnene blir presentert som en kombinasjon av gjenfortellinger og direkte sitater fra lærernes uttalelser. Kapitlet er strukturert i fire overordnede deler basert på hovedtemaene som fremkom gjennom analyseprosessen. Disse omhandler lærernes forståelse av dybdeløring i matematikk, hvordan de planlegger undervisningen, hvilken støtte lærerne får og hvilke endringer de har gjort etter iverksettelsen av LK20.

Funnene blir diskutert og drøftet opp mot teori fortløpende i teksten. Dette for enklere å kunne vise eventuelle sammenhenger og ulikheter mellom hva som fremkom under intervjuene med lærerne, mine tolkninger av dette samt matematikkdidaktisk forskningslitteratur.

Som nevnt tidligere (4.2.3) har lærerne grunnet anonymisering fått de fiktive navnene Henrik, Marianne og Peder.

### 5.1 Barneskolelærernes forståelse av begrepet dybdeløring i matematikk

I dette delkapitlet presenteres hvordan lærerne har uttrykt sine forståelser av begrepet dybdeløring knyttet til matematikkfaget, samt hvorfor lærerne mener det er viktig å arbeide med dybdeløring i matematikk. Når lærerne senere forteller hvordan de planlegger undervisningen for å utvikle dybdeløring i matematikk, vil det være sentralt å vite hvilken forståelse de har av begrepet.

Alle lærerne ble spurt om hva de legger i begrepet dybdeløring knyttet til matematikk og svarte følgende:

Marianne: Forståelse må være det første og viktigste, tenker jeg. Det at elevene skjønner hva de holder på med og at de skjønner prinsippene. Det er også viktig at de (elevene) kan bruke kunnskapen, videreføre den og se sammenhenger mellom temaene og fagene vi jobber med.

Henrik: Det handler om forståelse. Elevene må jo også kunne resonnerer seg frem til fremgangsmetoder, være nysgjerrige, stille spørsmål, samarbeide og klare å formulere matematiske strategier og forklare hvordan de tenker.

Peder: Det jeg legger i begrepet er at elevene må forstå hva de gjør. Det er ikke snakk om kun å lære seg en måte å regne ut noe på, men at de forstår hvorfor de gjør det. De må kunne begrunne og forklare hvorfor og også se sammenhenger i faget.

I utdragene fra samtalene over kommer det frem at Marianne, Henrik og Peder knytter tilnærmet like begreper opp mot dybdelæring i matematikk. Alle tre knytter dybdelæring i matematikk opp mot elevenes forståelse i faget. Videre trekker Marianne frem at hun også anser det at elevene kan bruke kunnskapen, videreføre den og se sammenhenger i og mellom fagene som sentralt for dybdelæring i matematikk. Henrik forklarer blant annet at elevene må være nysgjerrige, kunne samarbeide og kunne forklare hvordan de tenker, mens Peder uttrykker viktigheten av at elevene må kunne begrunne og forklare hvorfor de gjør som de gjør.

Det er sammenhenger mellom lærernes svar i denne studien og lærernes svar i tidligere forskning angående deres forståelse av dybdelæring i matematikk. Dette kommer frem ved at de vektlegger de samme ferdighetene, som for eksempel forståelse, å kunne bruke kunnskap i nye situasjoner samt å kunne se sammenhenger. Disse er igjen sterkt knyttet til hvordan dybdelæring beskrives i forskningslitteraturen. Skemps (1976) beskrivelser av relasjonell forståelse har, som nevnt tidligere, stor likhet med dybdelæringsbegrepet. Skemp (1976) beskriver relasjonell forståelse som å vite hva som skal gjøres for å løse et matematisk problem, men også hvorfor det kan løses slik. Sawyer (2006) argumenterer for at dybdelæring bygger på elevens forkunnskaper og evnen til å knytte det de lærer til nye situasjoner. Dette indikerer at lærernes forståelse for dybdelæring i matematikk ligger tett opp til dybdelæringens definisjoner i forskningslitteraturen.

De tre lærerne fikk også spørsmål om hvorfor de mener dybdelæring i matematikk er viktig. Marianne begrunner viktigheten med at mye i matematikken henger sammen, og at det vil bli vanskelig for elevene uten en grunnleggende forståelse i det de holder på med. Dette samstemmer med Peder sin begrunnelse hvor han sier at man lettere kan skape sammenhenger om forståelsen er der, som for eksempel med brøk, prosent og desimaltall. Videre forteller Peder dette:

Jeg ser ofte elever regne ut side etter side med helt riktige svar, men hvis jeg spør hva de egentlig har gjort så kan de ikke svare. Det er fordi de kun har fulgt en algoritme. Et eksempel på det er for eksempel ved multiplikasjon av brøk hvor elevene kan si at «jeg bare ganger teller med teller og nevner med nevner og får svaret». Da er ikke forståelsen helt på plass, selv om de kanskje får riktig svar.

Videre forklarer Peder at mangel på dybdelæring etter hvert kan minske elevenes motivasjon for matematikk, ettersom at de selv vil merke at de ikke forstår. Dette mener Peder kan føre til spørsmål som «hvorfør skal vi lære dette?» og «når kommer vi til å få bruk for dette?». Det ovennevnte kan tolkes dit hen at lærerne anser dybdelæring i matematikk som betydningsfull for elevenes motivasjon til å lære matematikk videre. Dette på bakgrunn av at lærerne mener det vil bli vanskelig for elevene å arbeide videre med matematikk uten en grunnleggende forståelse for hvorfor de gjør som de gjør. Dette samstemmer med Sawyer (2006), som argumenterer for at det for å lykkes i dagens kunnskapssamfunn, ikke vil være nok å kunne følge instruksjoner og prosedyrer. Elevene vil derfor ha behov for en dypere forståelse.

Skemp (1976) beskriver derimot at en av fordelene med overflatelæring er at det er enklere å forstå, noe som kan resultere i at elevene raskere oppnår mestringsfølelse. Peder motstrider dette ved å si at elevene vil miste motivasjonen for faget om de ikke forstår hvorfor de gjør som de gjør. Dette er Henrik delvis enig i, men legger til at det er viktig å blande metoder som fremmer dybdelæring med pugging av formler og algoritmer. Dette kommer i tillegg frem i samtalen med Marianne:

Det ideelle er at tanker og strategier skal komme fra forståelsen, men jeg opplever at noen elever har behov for å ta det andre veien. Altså å først pugge, så kommer forståelsen senere. Det må jeg tilpasse til elevene.

Marianne forklarer videre at hun ofte opplever at drilloppgaver kan gi mestringsfølelse og lyst til å lære mer ved at elevene merker at de får det til. Hun forteller at det derfor er viktig for henne å variere undervisningen med metoder som fremmer både overflatelæring og dybdelæring, slik at det tilpasses alle elevene. Dette indikerer at Marianne og Henrik mener at behovet for overflatelæring ikke vil forsvinne selv om de arbeider for å utvikle dybdelæring i matematikkundervisningen. Det viser også til at de mener at forståelse samt faktabasert kunnskap er viktig i arbeidet med dybdelæring. Sawyer (2006) argumenterer for at elevene vil ha behov for både overflatelæring og dybdelæring, men at overflatelæringen blir en del av

dybdelæringen. Lærernes meninger om at faktabasert kunnskap og forståelse er viktig, samsvarer dermed med Sawyer (2006).

## 5.2 Planlegging for dybdelæring i matematikk

I dette delkapitlet presenteres hvordan lærerne planlegger matematikkundervisningen med tanke på å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk. Her fremkommer ulike faktorer i undervisningen og oppgavetyper, samt hvordan lærerne ser på sin egen rolle i matematikkundervisningen.

### 5.2.1 Faktorer i undervisningen

Lærerne nevner flere faktorer som spiller inn i planleggingen av undervisning om ulike matematiske temaer. De forklarer at de legger stor vekt på å variere matematikktimene og gi elevene flere innfallsvinkler, slik at undervisningen over tid kan treffe alle elevene.

#### **Relasjoner og elevenes tidligere kunnskaper**

Henrik nevner blant annet at han bruker mye tid på å introdusere et tema før elevene begynner å jobbe med det. Dette forklarer han med at «det er viktig at jeg vet hva elevene kan fra før og hvilket nivå de er på. Det gjør det lettere å tilpasse oppgavene». Marianne er enig, men legger til at det vil være enklere å arbeide med dybdelæring og å bruke elevenes tidligere kunnskaper om man har kjent elevene i flere år.

Det blir enklere å jobbe med dybdelæring i matematikk om jeg som lærer får lov til å ha en klasse over flere år. Da kan jeg skape relasjoner og bli kjent med hva klassen kan og ikke ... og da vet jeg hva og hvordan de har lært tidligere.

Her nevner Marianne at det å ha en klasse i flere år kan gjøre arbeidet med dybdelæring enklere fordi hun da allerede vet hvilket nivå klassen er på, og hva og hvordan de har lært tidligere. Dette indikerer at Marianne anser det å ha en klasse over tid, for å kunne skape relasjoner til elevene, som viktig i arbeid med dybdelæring. I tillegg ser både Henrik og Marianne det som viktig å ha kjennskap til elevenes tidligere kunnskaper. Det å bruke elevenes tidligere kunnskaper trekkes også frem av lærerne i Fauskanger og Bjulands (2018) forskning som viktig for å fremme dybdelæring i matematikk. Lærerne i Ramli et al. (2013)

sin forskning legger til at det er med på å øke elevenes selvtillit i faget. Sawyers (2006) første komponent for dybdelæring innebærer at elevene skal kunne relatere nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer, noe som gjør at det samstemmer med lærernes svar i denne studien.

### **Konkretisering og å gjøre oppgavene visuelle**

Peder nevner konkretisering som en viktig del av undervring for dybdelæring i matematikk, og at dette er noe som må planlegges før undervisningen. Han forteller «Jeg liker å gjøre det visuelt for elevene og bruker gjerne konkrete slik at det blir tydelig». Videre beskriver Peder en konkretiseringstrapp hvor det går fra helkonkret til halvkonkret, så til halvabstrakt og til slutt til helabstrakt. Han bruker tidlig algebra som et eksempel på et tema hvor han bruker konkretiseringstrappen mye. Videre gir han en eksempeloppgave hvor elevene arbeider på det helkonkrete stadiet:

Elevene kan for eksempel få oppgaven «Kari har en søster. Kari er dobbelt så gammel som søsteren. De er 18 år til sammen.». Da kan elevene for eksempel bruke post-it-lapper, klosser eller også blyanter for å vise forholdet mellom Kari og søsteren. En post-it-lapp symboliserer alderen til Kari, og siden søsteren er dobbel så gammel, får hun dobbelt så mange lapper, altså to. De tre lappene symboliserer da 18, selv om vi ikke vet hva hver enkelt lapp symboliserer. Derfra må man fordele det samme tallet til hver lapp. I dette tilfellet blir det 6 fordi  $6+6+6=18$ . Noen elever vil nok også tenke  $18:3=6$ .

Peder forklarer videre at halvkonkret vil være å tegne oppgaven, for eksempel bokser istedenfor lappene, mens helabstrakt vil være å formalisere oppgaven ved å bruke x og y. Dette mener Peder vil være med på å gjøre det enklere for elevene å se sammenhenger og oppnå forståelse for matematikk de arbeider med.

I samtalen med Henrik fremkommer det eksempler på at også han synes det er viktig å gjøre matematikken konkret. Han forklarer at han synes det er viktig å bygge med ordentlige klosser og centikuber, tegne modeller og måle med litermål, når elevene for eksempel arbeider med areal og volum. Marianne forklarer at også hun legger vekt på å gjøre det konkret og visuelt, og at det er god læring for elevene å prøve og feile ved for eksempel å tegne eller bruke klosser.

Videre forklarer Marianne at det for henne er viktig at ikke alt blir gjort digitalt, men at elevene lærer å bruke kladdeboken som et arbeidsverktøy, hvor det er lov å lage tegninger, tellestreker og modeller eller å lage en skriftlig strategi. Marianne påpeker at kladdeboken ikke må være ryddig og oversiktlig, men heller være et godt brukt verktøy. Dette forklarer hun er en viktig del av undervisning for dybdeløring. Dette fordi elevene kan lære strategier for hvor de kan begynne på en oppgave, heller enn at de kun sitter og venter på at noen skal fortelle dem hvilken metode de skal benytte seg av.

I utdragene nevnt ovenfor indikeres det at lærerne ser på visualisering og konkretisering som nyttig i arbeidet med dybdeløring innenfor matematikkfaget. Dette fremkommer også i Fauskanger og Bjulands (2018) forskning, hvor lærerne vektlegger viktigheten av variert undervisning som inkluderer bruk av konkrete. Videre forklares det at konkretene må invitere elevene til å tegne, visualisere og lage modeller. Dette kan ses i sammenheng med Maugesten og Nordbakkes (2019) sammenligning av Sawyers (2006) første, tredje og fjerde komponent for dybdeløring og kjerneelementene i matematikk (Tabell 3). Her fremkommer det blant annet at det er viktig at elevene kan bruke matematiske modeller og vurdere gyldighetsområde og begrensinger for disse, oversette mønstre og underliggende prinsipper til et matematisk språk, samt å kunne tolke ulike løsninger (Maugesten & Nordbakke, 2019, s. 62). Dette kobler jeg opp til lærernes bruk av visualisering og konkretisering, samt hvordan Marianne forklarer elevenes bruk av kladdeboken i matematikktimene.

### 5.2.2 Oppgavetyper og arbeidsmetoder

Lærerne nevner flere oppgavetyper og arbeidsmetoder de pleier å ta med i planleggingen for dybdeløring i matematikktimene, blant annet problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver, rike oppgaver og gruppearbeid.

#### **Problemløsningsoppgaver**

Marianne forteller at hun ofte gir elevene problemløsningsoppgaver uten en fasitmetode. Dette forklarer hun kan gi elevene muligheten til å lære at det alltid finnes ulike måter å komme frem til et svar på. Det fremkommer i tillegg at hun mener det er viktig å planlegge for arbeid med ulike problemer, slik at elevene lærer å finne ut hvor de kan begynne på en



oppgave uten å vente på en fasitmetode fra henne. Hun kan derfor gi elevene problemer som hun selv ikke har løst, og forklarer det slik:

Noen ganger gir jeg elevene problemløsningsoppgaver som jeg selv ikke har løsningen på. Jeg kan selvfølgelig finne ut av den, men det at jeg ikke kan løsningen på forhånd gjør noe med elevene ... Da kan de ikke sitte og vente på fasiten av meg, men er selv nødt til å resonnerer og finne ut av det på egenhånd. Jeg forklarer elevene at det ikke er nok å komme frem til et svar, men at de må kunne argumentere for hvorfor det er slik hvis jeg eller andre elever skal kunne si oss enig i løsningen deres.

Solvang (1992) beskriver problemløsning synonymt med å finne en strategi eller en fremgangsmåte for å løse ukjente problemer. Mariannes utsagn om at elevene må lære å vite hvor de skal begynne på en oppgave, samsvarer med Pòlyas (1957) første og andre steg for å løse et problem: å forstå problemet og å legge en plan for hvordan problemet kan løses. Dette fordi å forstå problemet innebærer å vite problemets muligheter og begrensninger, mens å legge en plan blant annet kan omhandle å dele problemet i mindre problemer (Pòlya, 1957). Dette kan åpne for at elevene ser hvor de kan begynne på en oppgave. Solvang (1992) forklarer at det på bakgrunn av det ovennevnte, er viktig at elevene får arbeide med slike oppgavetyper. I forskningen til Ramli et al. (2013) forklarer lærerne i tillegg at å arbeide med problemløsningsevner vil kunne hindre elevene i kun å memorere prosedyrer og fakta, ettersom slike oppgaver krever flere ferdigheter. Ferdighetene som trengs kan for eksempel være å bruke tidligere kunnskap, se sammenhenger og resonnerer seg frem til ulike løsninger. Videre påpekes det at det er viktig at lærer ikke gir elevene fasitsvar eller metoden de skal bruke, noe Marianne forklarer at hun legger vekt på.

### **Åpne oppgaver**

I samtalen med Peder fremkommer det at han stadig gir elevene åpne oppgaver. Han kommer inn på en metode han kaller «Thinking-blocks», oversatt til «Blokk-tankegang», som han lærer elevene å bruke til slike oppgaver. Ifølge Peder handler blokk-tankegang om å gjøre tall om til bokser, hvor hver boks representerer ett tall. Videre gir han et eksempel med addisjon hvor eleven kan bruke blokk-tankegang.

Hvis elevene skal arbeide med oppgaven « $39 + 45$ » kan de tegne et rektangel som representerer hele summen, altså 84. Jeg kaller ofte rektangelet for en sjokolade fordi

det gjør det mer forståelig for elevene. Sjokoladen kan de dele i to deler, en med 39 biter og en med 45. Dette skaper en forståelse for at det er verdien av hele sjokoladen, altså de to tallene, de skal finne. Sjokoladen kan deles på mange måter, så hvis elevene for eksempel flytter en sjokoladebit fra 45 til 39 så ser de at størrelsen på sjokoladen ikke er endret, men de ender opp med regnestykket «40 + 44», som ofte er enklere tall å addere.

Ved å arbeide med åpne oppgaver og blokk-tankegang, mener Peder at elevene øver på å anvende ulike regnestrategier og at de kan oppnå en dypere forståelse for hva som faktisk skjer når de for eksempel adderer tall på ulike måter. Slik Peder beskriver åpne oppgaver, kan ses i sammenheng med Bottens (2016) beskrivelse av åpne oppgaver ved at det blant annet kan finnes flere svar og ulike fremgangsmetoder. Videre forklarer Botten (2016) at oppgavene kan åpnes/lukkes ved for eksempel å stille spørsmål om elevene kan tegne eller bruke konkreter som symboliserer tallene. Dette gjør Peder ved at han på forhånd å lære elevene en metode, blokk-tankegang, som de kan anvende for å løse slike oppgaver. Ved å kalle rektangelet for sjokolade og boksene for sjokoladebiter, forklarer Peder at det blir enklere for elevene å knytte matematikk til dagliglivet, noe han mener kan gi økt motivasjon. Dette samstemmer med Sawyer (2006) som beskriver at dybdelæring bygger på elevenes evner til å kunne knytte det de lærer til hverdagslivet. Lærerne i Fauskanger og Bjulands (2018) forskning forklarer i tillegg at det kan være med på å gjøre matematikken forståelig for elevene.

### **Rike oppgaver/LIST-oppgaver**

Det er viktig å gi oppgaver alle elevene kan arbeide med. Jeg gir derfor ofte åpne oppgaver. Samtidig er det jo viktig at alle elevene får utfordringer, så oppgavene må også kunne videreutvikles til å bli mer komplisert. Det synes jeg er en fin måte å la elevene jobbe på. I slike oppgaver lærer elevene å resonnerer, skape forståelse, bruke det de har lært tidligere

Ovenfor forklarer Henrik at han ofte gir åpne oppgaver hvor elevene er nødt til å resonnerer, skape forståelse og bruke tidligere kunnskaper for å finne løsningene. Han legger til at han bruker oppgaver som kan utvides til å bli en mer komplisert oppgave. Jeg ser derimot en stor sammenheng mellom hans beskrivelser av åpne oppgaver og Maugesten og Nordbakkes (2019) beskrivelser av rike oppgaver, samt Nosratis (2019) beskrivelser av LIST-oppgaver.

Maugesten og Nordbakke (2019) karakteriserer rike oppgaver ved at de har lav inngangsterskel, mulighet for ulike innfallsvinkler og at de skal kunne utfordre elevene på ulike nivåer. Nosrati (2019) forklarer at LIST står for lav inngangsterskel og stor takhøyde. Dette er noe som gjør at alle elever skal kunne engasjere seg i oppgaven samt at det åpnes for videre utfordringer hvor elevene kan gå i dybden på temaet. Dette kan kobles til Henriks beskrivelser ovenfor ved at han forklarer at oppgavene må treffe alle elevenes nivå, samt at de kan utvides til å bli mer kompliserte.

## **Grppesamarbeid**

Elevene samarbeider ofte i grupper. Da kan de resonnerer sammen og bygge på hverandres strategier og fremgangsmåter. Jeg prøver å variere på gruppesammensetningen. Noen ganger arbeider de i grupper hvor nivået er relativt likt, mens jeg andre ganger forsøker å dele elevene inn i tilfeldige grupper. Jeg ser mye læring i begge formene, så det er viktig for meg å bytte på dem.

Sitatet ovenfor er et utdrag fra samtalen med Henrik. Her forteller han at han ofte legger opp til gruppesamarbeid med både valgte grupper og tilfeldige grupper. Henrik beskriver at han som oftest bruker tilfeldig grupper. Dette forklarer han at han gjør fordi elevene da kan lære mye av hverandres tankemåter og strategier. Henriks beskrivelser av heterogene grupper samstemmer med Grevholm (2018), som forklarer at det ikke er et problem om elever med ulike matematiske ferdigheter samarbeider. Det fremkommer derimot i samtalen med Marianne at hun ser flest fordeler ved å ha jevne grupper. Dette støttes opp av Solvang (1992) som argumenterer for at grupper med et for skjevt nivå kan føre til at noen elever ikke slipper til med sine tanker og ideer. Solvang (1992) viser dermed til at det vil være best om elevene settes sammen i homogene grupper. Det kan dermed ses gjennom teori og praksis at det vil være fordeler og ulemper med både heterogene- og homogene grupper. Det å variere de to formene for gruppesammensetning kan dermed anses som gunstig.

Videre legger Henrik til at han ser mye læring i å la gruppene se hvordan de andre gruppene har løst oppgavene. Dette på bakgrunn av at han ser mye læring i samarbeid og det å lære av hverandre, samt at det er viktig at elevene får muligheten til å snakke matematikk sammen. Grevholm (2018) argumenterer for at det er sentralt for elevenes læringsutbytte at de får vise sine egne strategier for hverandre. Det kan dermed tolkes slik at det ikke kun er viktig for

elevene å vise sine egne strategier for andre, men også å se andres strategier slik som Henrik nevner at han gjør i sin matematikkundervisning.

For å oppsummere underkapittel 5.2.2, kan det ut ifra lærernes utsagn indikeres at de legger stor vekt på varierte oppgaver og arbeidsmetoder som kan gi elevene ferdighetene lærerne knytter til dybdelæring i matematikk. Dette som for eksempel å utforske, finne løsningsforslag til problemer, elevaktivitet, bruke tidligere kunnskaper, se sammenhenger, resonnere, argumentere og kommunisere i gruppearbeid eller i helklasse. Dette kan ses i sammenheng med Maugesten og Nordbakke (2019) som viser til Skovsmoses (2001) undersøkelseslandskap. Her fremkommer det at problemløsende-, åpne- og rike oppgaver fremmer elevenes utvikling av dybdelæring i matematikk. Slike oppgaver bygges på elevaktivitet og at elevene selv må reflektere, argumentere, se sammenhenger og komme frem til løsninger. Oppgavetyperne lærerne legger vekt på under planleggingen av matematikktimene, legger også føringer for hva de selv anser som deres rolle som matematikklærer i arbeidet med å utvikle elevenes dybdelæring.

### 5.2.3 Lærerrollen

#### **Veilede, tilpasse og å gi elevene tro på seg selv**

Når lærerne forteller om hva de anser som sine roller i matematikkundervisning med fokus på dybdelæring, forklarer de flere ulike metoder de bruker for å veilede elevene videre og å få frem elevenes tanker og strategier. Felles for alle lærernes tanker om deres rolle er altså at de skal veilede elevene, noe blant annet Henrik trekker frem når han sier:

Min rolle som lærer er jo å veilede elevene eller gruppene, på en måte dytte de litt i riktig retning, slik at de kommer seg videre. Jeg gir aldri svaret eller forteller dem løsningsmetoden, men stiller heller spørsmål som gjør at de må resonnere videre.

Marianne beskriver sin rolle likt som Henrik, men trekker igjen inn fordelene ved å ha en klasse over tid. Dette begrunner hun med å si at «jo bedre du kjenner klassen og elevgruppen, jo enklere er det å tilpasse til dem fordi du allerede vet hvilket nivå de er på.». Videre forklarer Marianne at det å gi elevene troen på at de kan løse matematiske problemer er viktig. Dette legger hun til rette for blant annet ved at hun viser elevene ulike fremgangsmåter og metoder de kan anvende. Marianne prøver i tillegg å ta bort elevenes fokus på svar og fasit,

men heller fokuserer på at det er i veien til svaret læringen er. Grevholm (2018) argumenterer for at læreren må vise elevene ulike strategier, fremgangsmåter og redskaper de kan bruke for å løse oppgaver og problemer. Ved at Marianne gjør dette legger hun til rette for at elevene kan se at det er mulig å tenke ulikt, men fortsatt komme frem til samme svar. Kazemi og Hintz (2019) beskriver dette som en viktig del av læringen.

Botten (2016) trekker frem at læreren må være veiledende, oppmuntrende og inspirerende for elevene, samt tilpasse undervisningen og oppgavene til elevenes nivå. Dette støttes opp av Svorkmo (2011) som forklarer at læreren må opptre veiledende og hjelpe elevene med å strukturere den matematiske tenkingen deres. Henrik og Mariannes syn på deres rolle som matematikklærere i arbeid med dybdelæring samstemmer dermed med forskningslitteraturen.

### **Elevaktivitet og matematiske diskusjoner**

Flere av lærerne i denne studien trakk frem at de også anså det å legge til rette for elevaktivitet og matematiske diskusjoner som lærerens rolle i arbeidet med å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk. Marianne begrunner dette med at det for henne er viktig å få frem elevenes tanker og meninger, noe som fører til et fokus på at elevene er delaktige i matematiske diskusjoner. Det kommer derimot frem at hun nå har en klasse hvor få elever er komfortable med å snakke høyt i timen. Derfor bruker hun ofte tommel opp/ned eller lignende metoder for å «tvinge» elevene til å delta og uttrykke sine meninger, uten at de nødvendigvis må snakke høyt. Videre begrunner hun slike metoder ved å si at:

Elevaktivitet er så viktig! Det å «tvinge» elevene til å ta tommelen opp eller ned, gjør at alle faktisk må ta stilling til temaet eller påstanden vi snakker om. Noen vil selvsagt bare se seg rundt og svare det samme som de andre, men de har fortsatt tatt eierskap og gjort seg opp en viss mening om påstanden.

Når Marianne sier at hun tvinger elevene til å delta, mener hun ikke fysisk tvang. Hun påpeker at det kun er en metode som kan gjøre det mindre skummelt for elevene å delta i samtaler. Videre forklarer hun at hun har flere metoder enn tommel opp eller ned som hun bruker for å oppmuntre elevene til å delta i timen. Noen ganger deler hun klasserommet i to, hvor den ene siden er enig og den andre siden er uenig. Hun bruker også en metode hvor hun legger ulike påstander i hjørnene av klasserommet. Da må elevene reflektere over påstandene før de stiller seg i et hjørne. Videre må elevene begrunne og forklare hvorfor de står der de

står. Slike metoder fremmer elevaktivitet, noe lærerne i forskningen til Rillero (2016) fremhever viktigheten av. Videre kan dette knyttes opp til Sawyers (2006) beskrivelser av lærerens rolle i forhold til undervisning i dybdelæring. Han forklarer at læreren blant annet må gi elevene muligheten til å tenke kritisk og å delta aktivt i undervisningen. Dette i kontrast til Sawyers (2006) beskrivelser av lærerens rolle i forhold til undervisning med overflatelæring, hvor fokuset var på at læreren skulle overføre fakta og prosedyrer til elevene.

Peder vektlegger også matematiske diskusjoner og å få frem elevenes tanker og strategier gjennom kommunikasjon, som en viktig del av hans rolle. Han forklarer dette som viktig for at elevene skal kunne øve seg på å begrunne, forklare og argumentere for sine strategier og løsningsforslag, samt at de må bruke fagbegreper tilpasset elevenes nivå. Det å planlegge for matematiske samtaler og diskusjoner blir dermed ansett som en viktig del av lærerens rolle for å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk. Dette samstemmer blant annet med Sawyers (2006) femte komponent for dybdelæring, som omhandler elevenes kommunikasjonsevner og evnen til å se at kunnskap skapes gjennom dialog, samt evnen til kritisk å argumentere for sine resonnerer.

Smith og Stein (2011) beskriver som nevnt tidligere, fem praksiser som inngår i lærerens rolle i en matematisk diskusjon. Disse omhandler å forvente, å observere, å velge, å bestemme rekkefølgen og å se sammenhenger. Lærerne i denne studien har ikke direkte forklart at de bruker noen av disse praksisene, det kommer implisitt frem. Det vil derfor være vanskelig å si noe om de definerer matematiske samtaler og diskusjoner på denne måten. Det kommer derimot tydelig frem at lærerne legger stor vekt på hva de mener elevene kan oppnå gjennom matematiske diskusjoner. Det kan dermed tolkes dit hen at selv om lærerne ikke direkte nevner Smith og Steins (2011) praksiser for å lede en matematisk diskusjon, søker lærerne etter de samme læringsutbyttene som de fem praksisene gjør.

Når Peder forteller om matematiske diskusjoner og samtaler, forklarer han at han ofte bruker ulike samtaletrekk for å gjøre dette.

Jeg synes det er nyttig å bruke samtaletrekk for å få frem elevenes kommunikasjon. Jeg bruker for eksempel å repetere hva elevene har sagt, be en annen elev repetere det med egne ord og å spørre om elevene er enige eller uenige i utsagnene og hvorfor de mener det. Jeg prøver også å vente før jeg forventer et svar, slik at elevene får tid til å tenke.

Her nevner Peder flere samtaletrekk han benytter seg av for å få frem elevenes tenking under matematiske samtaler. Disse ligger svært tett opp til Kazemi og Hintzs (2019) samtaletrekk, hvor Peder nevner fire av de syv trekkene: gjenta, repetere, resonnere og vente. Implisitt blir i tillegg samtaletrekket snu og snakk nevnt av flere av lærerne i utdrag vist ovenfor, blant annet av Henrik når han forteller om gruppearbeid.

Gjennom samtalene med lærerne kommer det frem at de anser sin rolle i arbeidet med å utvikle elevenes dybdeløring i matematikk som å sørge for elevaktivitet, ha en veiledende tilnærming heller enn å gi svar og å legge til rette for at elevene skal kunne dele sine strategier gjennom matematiske diskusjoner. Slik lærerne anser sine roller ligger dermed tett opp til beskrivelser av lærerens rolle i matematikdidaktisk forskningslitteratur.

### **Hvordan vite om de har bidratt til dybdeløring?**

Marianne, Henrik og Peder fikk spørsmål om hvordan de kan vite om deres planlegging og undervisning eller om de selv som lærere har bidratt til å utvikle elevenes dybdeløring i matematikk. De første svarene til lærerne var følgende:

Marianne: (Pause) Oj, den er vanskelig.

Henrik: Hmm, det er et godt spørsmål. Det kan jeg vel egentlig ikke vite?

Peder: Hehe, det er et vanskelig spørsmål.

Utdragene ovenfor indikerer at alle lærerne uttrykker at det er vanskelig å svare på spørsmålet om hvordan de kan vite om de selv eller deres planlegging og undervisning har bidratt til utviklingen av dybdeløring i matematikk hos elevene. Marianne og Henrik kom heller med punkter som kan indikere at elevene har en dypere matematisk forståelse. Punktene presenteres samlet nedenfor da Marianne og Henrik svarte mye likt på spørsmålet.

- Hvis elevene på eget initiativ viser problemløsende evner, kommer med løsningsforslag og kan forklare, begrunne og argumentere for tanker og strategier.
- Hvis elevene ser sammenhenger mellom ulike oppgaver og temaer og bruker kunnskapen de tidligere har lært.
- Hvis elevene viser en dypere forståelse for matematikken de arbeider med.

Videre forklarer Henrik at hvis han observerer elevene og lytter til deres kommunikasjon, både i grupper og i plenum, kan dette gi han en liten indikasjon på hvilken forståelse de har

for matematikken. Peder anser også elevenes kommunikasjon og forklaringer som den viktigste faktoren til å vite om elevene har oppnådd dybdelæring i matematikk, og forklarer det slik:

I hverdagen opplever jeg det mest gjennom samtaler med elevene og hvordan de kommuniserer med hverandre. Hvis de for eksempel forklarer hvorfor for meg, blir det en liten bekreftelse på at de ikke kun er i overflaten.

Peder, som kun arbeider som matematikklærer, underviser derfor i nesten alle klassene på skolen. Dette gir han muligheten til å få større innsikt i om han er delaktig i elevenes utvikling av dybdelæring i matematikk. Peder nevner de samme punktene Marianne og Henrik beskriver, men legger til at han for eksempel kan få tilbakemeldinger fra klassenes lærere om han eller hans undervisning har ført til at elevene har fått en større forståelse i temaet de har arbeidet med.

Lærernes punkter og utdragene fra samtalene nevnt ovenfor indikerer at alle de tre lærerne oppfatter det som vanskelig å vite om de selv, planleggingen eller undervisningen deres, har bidratt til utvikling av elevenes dybdelæring i matematikk. Ved at Peder arbeider annerledes enn Henrik og Marianne, som er kontaktlærere, åpner dette for at han føler seg noe sikrere på om han har bidratt til elevenes utvikling. Lærerne viser til eksempler på punkter de ser etter hos elevene for å vite om de har oppnådd dybdelæring i matematikk. Punktene samstemmer godt med begrepene lærerne selv bruker når de beskriver kjennetegn på dybdelæring i matematikk, som for eksempel forståelse, se sammenhenger samt å kunne begrunne og forklare tanker og strategier. Disse begrepene kan, som tidligere nevnt, ses i sammenheng med hvordan dybdelæring er beskrevet i matematikdidaktisk forskningslitteratur.

### 5.3 Støtte til lærerne i planlegging for dybdelæring i matematikk

På spørsmål om hvilken støtte lærerne mener de får i å planlegge og arbeide med dybdelæring i matematikk, svarte lærerne mye likt. Dette kan bunne i at de arbeider på samme skole, noe som gjør at de har den samme ledelsen, lik fellestid og lik tilgang til ressurser.



## Samarbeid

Når det gjelder samarbeid svarer Henrik, Marianne og Peder at de føler de har et godt samarbeid med både ledelsen og andre kollegaer på skolen angående planlegging og arbeid med dybdeløring i matematikk. Alle tre uttrykte derimot at det ikke er avsatt nok tid til dette samarbeidet, noe som kommer til uttrykk i samtalen med Henrik.

Samarbeidet er ikke satt i noe system, så det er nok noe jeg savner litt. Vi som lærere har mye å lære av hverandre, men det blir mest å huke tak i kollegaer i gangen eller at jeg samarbeider med teamet mitt. Man får jo litt tips, men det blir ikke helt i dybden.

Når Henrik snakker om team, forklarer han at lærerne er delt inn i grupper ut fra hvilket trinn de arbeider på. «Team 1» vil dermed være alle lærerne som arbeider på 1. trinn, «Team 2» på 2. trinn og så videre. Videre forklarer Henrik at han skulle ønske de kunne fokusert mer på dybdeløring i fellestiden. Marianne og Peder uttrykker også et ønske om et større fokus på dybdeløring i matematikk i fellestiden.

Peder gir aksjonsløring som et eksempel på hvordan fellestiden kan organiseres for å skape et samarbeid mellom lærerne med fokus på å utvikle elevenes dybdeløring i matematikk.

Aksjonsløring vil si at alle lærerne blir delt inn i grupper. Gruppen skal sammen planlegge et undervisningsopplegg i matematikk. Her fokuseres det på hva elevene skal lære og hvordan de skal lære det. Det er for eksempel her fokuset på dybdeløring kan dras inn. Når opplegget er ferdig, blir gruppene enige om hvilke lærere som skal gjennomføre timen i sin klasse, mens resten av lærerne skal observere. Etter timen skal gruppen igjen samles for å vurdere opplegget og elevenes utbytte av det.

Peder påpeker at aksjonsløring tar en del tid, noe som kan gjøre det utfordrende. Han forklarer at lærerne gjennom et slikt opplegg kan utvikle seg og dele tanker og ideer, samt at det legger grunnlag for et større utbytte og en dypere løring hos elevene. Fullan (2018) påpeker viktigheten av at skolens ledelse legger til rette for samarbeid og utvikling i kollegiet. Dette for at lærerne skal kunne lære av hverandre, samt at det vil kunne øke skolens felles forståelse for dybdeløring. Peders forslag om aksjonsløring kan være en god metode å bruke for å gjøre dette. Da vil alle lærerne få mulighet til å samarbeide og delta i å planlegge et undervisningsopplegg med tanke på dybdeløring i matematikk. Dette åpner igjen opp for gode muligheter til å lære av hverandres ideer og innspill.

Lærerne mener altså at de har et godt samarbeid på skolen, men at det burde bli avsatt mer tid for å utvikle seg i fellesskap. Aksjonslæring trekkes frem av Peder, som en god måte å gjøre dette på. Fauskanger og Bjulands (2018) forskning viser til at lærerne i studien deres også har et ønske om mer samarbeidstid med kollegaene sine. Som nevnt ovenfor forklarer Fullan (2018) viktigheten av at det blir avsatt tid til dette for å utvikle skolen som helhet. Dette kan igjen gjøre individuell planlegging enklere og mindre tidkrevende for lærerne. Lærerne i Rilleros (2016) forskning ønsker derimot mer tid til planlegging og i selve undervisningen. Dette fremkommer ikke i samtalen med lærerne i denne studien. Det kan komme av at de selv mener de har nok tid til planlegging og undervisning, eller fordi det ikke kom opp som et tema under samtalen vår.

## **Ressurser**

Marianne, Henrik og Peder beskriver alle at de føler de har mange tilgjengelige ressurser for å planlegge og gjennomføre matematikkundervisning som fremmer dybdelæring. De nevner blant annet at de har tilgang til et matematikkrom. Matematikkrommet inneholder spill, oppgaver, konkreter og annet materiell de kan bruke i undervisningen. De har også tilgang til diverse nettressurser og bøker. Marianne forteller at det er mye som ligger ute på nett, og på den måten finnes det ubegrenset med ressurser. Hun forklarer at utfordringen da blir å kvalitetssikre oppleggene slik at man er sikre på at det er gode opplegg som kan bidra til dybdelæring. Peder skiller seg noe ut fra de andre lærerne ved at han spesifiserer at han ikke følger en bok når han underviser. Han sier at han gjerne henter oppgaver fra diverse bøker, men han jobber aldri kun etter boken. Videre forklarer han at:

For å kunne jobbe slik er det viktig at også læreren ser sammenhengene mellom de matematiske temaene. Da ser man lettere at ulike konkreter for eksempel kan brukes til flere temaer.

Deretter gir han «base 10-materiell» som eksempel. Han forklarer at dette kan brukes til mye mer enn først antatt, som for eksempel i arbeid med titallsystemet, desimaltall og måling og enheter. Dette mener han kan være utfordrende og krever mye planlegging av læreren, men at elevenes utbytte vil øke.

Alle de tre lærerne uttrykker at de har tilgang til nok ressurser, men legger vekt på viktigheten av at læreren må vite hvordan for eksempel konkreter og annet materiell kan brukes til ulike

temaer. Dette i kontrast til lærerne i Fauskanger og Bjulands (2018) forskning, hvor det kommer frem at de ikke har tilstrekkelig med ressurser, noe som gjør det vanskelig å arbeide med dybdelæring i matematikk.

## 5.4 Endringer etter iverksettelsen av LK20

Alle lærerne fikk spørsmål om de mener noe har endret seg etter iverksettelsen av LK20. Spørsmålet gjelder altså om noe har endret seg angående lærernes forståelse av dybdelæring knyttet til matematikk, hvordan de planlegger eller underviser for dybdelæring i matematikk og hvilken støtte lærerne mener de får i arbeidet med det.

Jeg tror ikke jeg kalte dybdelæring for dybdelæring, men det jeg legger i begrepet nå er jo en tanke jeg har hatt når det gjelder matematikkundervisningen tidligere. Jeg tenker derfor at det er det samme.

Marianne forteller ovenfor at hun ikke tror hun kalte dybdelæring for dybdelæring før fagfornyelsen og LK20 kom, men at tankene hun har om dybdelæring i matematikk nå, er tanker hun har hatt om matematikkfaget fra tidligere. Hun tenker altså ikke at endringene i læreplanen har endret hennes forståelse eller måten hun planlegger og underviser i matematikk på.

Henrik forklarer at han gjennom utdanningen sin har arbeidet en del med dybdelæring knyttet til matematikk, noe som gjorde at han hadde en god forståelse for det selv før LK20.

Tidligere var det et større fokus på å lære elevene de riktige metodene. Jeg ser derfor at det har skjedd en endring. Vi jobber jo ikke så mye på den måten lenger. Nå har i hvert fall jeg gått mer i retningen av problemløsningsoppgaver som bygger på at elevene ser sammenhenger og kan argumentere for tankene sine.

Ovenfor beskriver Henrik at han ser endringer i måten matematikkfaget planlegges og undervises på ved at det tidligere var et større fokus på at elevene måtte pugge formler og algoritmer for å utvikle den matematiske forståelsen. Han forklarer at det nå arbeides med at elevene skal se sammenhenger, bruke problemløsningsevner og argumentere for hvorfor de gjør som de gjør. Henrik legger også til at Fagfornyelsen førte til at skolen som fellesskap arbeider noe mer med dybdelæring i matematikk, samt kjerneelementene knyttet til faget.

Peder har, i likhet med Henrik, fått en forståelse for dybdelæring i matematikk gjennom utdanningen sin. Han har i tillegg deltatt på kurs, hvor fokuset har vært på dybdelæring og kjerneelementene knyttet til matematikkfaget. Videre forteller Peder at:

Fagfornyelsen og LK20s fokusering på dybdelæring gjorde at også skolen la mer vekt på dette. Det førte til at jeg kan jobbe som jeg gjør i dag (kun som matematikklærer). Jeg har alltid tenkt at matematikk er et fag elevene må forstå både hva, hvordan og hvorfor, men følte ikke at dette var alles fokus. Jeg har vært mye frustrert over matematikktimer hvor det kun pugges, og fokuset er at elevene skal få riktige svar. De trenger forståelsen også, noe LK20 støtter.

For Henrik og Marianne er altså den største endringen etter iverksettelsen av LK20 at de føler skolen som helhet har fått et større fokus på dybdelæring i matematikk. Det har endret minimalt på deres forståelse av begrepet og hvordan de planlegger og underviser i matematikk. Endringene i læreplanen har heller ikke endret Peders forståelse, men det har gitt han muligheten til kun å fokusere på matematikken og utviklingen av elevenes dybdelæring. Det har også gjort at Peder føler han får større støtte i arbeidet han gjør, både fra ledelsen og kollegaer.

## 6 Svar på problemstillingen og videre forskning

I dette kapittelet oppsummeres funnene fra forrige kapittel, som til sammen besvarer oppgavens problemstilling som er: «*Hvordan planlegger barneskolelærere sine matematikktimer for å legge til rette for dybdelæring hos elevene etter iverksettelsen av LK20?*». Funnene blir i tillegg sett opp mot funn fra masteroppgavene til Haugan og Nordhus (2020) og Wangen (2020), som ble presentert i delkapittel 1.5. Dette for å vise eventuelle likheter og ulikheter samt plassere min studie i forskningsfeltet. Masteroppgavene blir kun sett opp mot studiens funn der vi har forsket på lignende temaer. Avslutningsvis drøftes mulige forslag for videre forskning.

Formålet med denne studien er å undersøke hvordan tre barneskolelærere planlegger sine matematikktimer for å legge til rette for dybdelæring hos elevene etter iverksettelsen av LK20. For å kunne besvare problemstillingen utformet jeg to forskningsspørsmål:

1. Hvilke oppfatninger har barneskolelærere av begrepet dybdelæring i matematikk etter iverksettelsen av LK20?
2. Hvordan planlegger barneskolelærere undervisningstimene når de skal arbeide for å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk og hvilken støtte får de i arbeidet?

Oppsummeringen av funnene og funn fra de tidligere masteroppgavene blir dermed delt inn etter de to forskningsspørsmålene.

### 6.1 Hvilke oppfatninger har barneskolelærere av begrepet dybdelæring i matematikk etter iverksettelsen av LK20?

Gjennom samtalene med Marianne, Henrik og Peder fremkommer det at alle tre knytter tilnærmet like begreper opp mot dybdelæring i matematikk. De knytter dybdelæring i matematikk opp mot elevens forståelse i faget. Marianne trekker i tillegg frem at hun anser det at elevene kan bruke kunnskapen, videreføre den og se sammenhenger i og mellom faget som sentralt for dybdelæring i matematikk. Henrik forklarer at elevene må være nysgjerrige, kunne samarbeide og kunne forklare hvordan de tenker, mens Peder uttrykker viktigheten av at elevene må kunne begrunne og forklare hvorfor de gjør som de gjør. Som drøftet tidligere er disse begrepene sterkt knyttet til hvordan dybdelæring i matematikk defineres i matematikdidaktisk forskningslitteratur. Funnene kan derimot ikke generaliseres grunnet at studiens omfang er for lite. Det er derfor interessant å se hvilke funn de tidligere

masteroppgavene har på dette området, for eventuelt å kunne utvide funnenes gyldighetsområde.

Haugan og Nordhus (2020) fant gjennom sin forskning at lærerne vektlegger elevenes utvikling av begrepsmessig forståelse som sentralt for dybdelæring i matematikk. Dette innebærer elevenes «mentale bilder, assosierte egenskaper og prosesser koblet til et begrep» (Haugan og Nordhus, 2020, s. 87). Videre forklarer de at dette igjen knyttes opp til elevenes evne til å se sammenhenger. Wangen (2020) trekker frem det å se sammenhenger og å utforske som viktige begreper lærerne knytter til dybdelæring i matematikk. Jeg ser dermed store likheter mellom funn fra denne studien og funn fra de tidligere masteroppgavene angående hvordan lærerne oppfatter dybdelæring i matematikk.

Hvordan lærerne forklarer forholdet mellom dybdelæring og overflatelæring er også sentralt blant funnene. Peder påpeker at elevene ved å arbeide med dybdelæring vil kunne få motivasjon for videre læring i matematikkfaget, fordi de da har en forståelse for det de gjør. Henrik og Marianne uttrykker derimot at elevene vil kunne oppleve en raskere motivasjon med overflatelæring, men at forståelsen fortsatt vil være sentral. Dette indikerer at de ikke mener behovet for overflatelæring vil forsvinne, selv om de arbeider med å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk. Dette fremkommer også gjennom Haugan og Nordhus' (2020) forskning, hvor lærerne forklarer at elevene må utvikle et vidt spekter av matematiske strategier, og at dette vil innebære blant annet å memorere prosedyrer i tråd med elevenes matematiske forståelse.

## 6.2 Hvordan planlegger barneskolelærere matematikktimene og hvilken støtte får de til dette?

Marianne, Henrik og Peder nevner flere faktorer som spiller inn i planleggingen av undervisning som fremmer dybdelæring i matematikk. Funnene viser til at lærerne legger stor vekt på å variere matematikkundervisningen og gi elevene ulike innfallsvinkler, slik at undervisningen kan treffe alle elevene. Det fremkommer i funnene at en god relasjon til elevene og kunnskap om deres nivå, vil gjøre det enklere for lærerne å veilede elevene til å knytte nye matematiske temaer opp mot elevenes tidligere kunnskaper og ferdigheter. Videre påpeker lærerne at det er viktig å planlegge for bruk av konkrete slik at matematikken blir visuell for elevene. Dette kan for eksempel være å tegne, lage modeller eller bruke klosser.

Marianne forteller derimot at det er viktig at ikke all matematikk gjøres digitalt, og påpeker at hun trener elevene i å bruke kladdeboken som et arbeidsverktøy når de skal tenke og finne frem til løsninger.

Videre forklarer lærerne at de legger stor vekt på varierte oppgaver og arbeidsmetoder i planleggingen. Dette for å gi elevene kompetansene de trenger for å utvikle ferdighetene lærerne knytter til dybdelæring i matematikk. Lærerne trekker frem problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver, rike oppgaver og gruppesamarbeid som gode arbeidsmetoder for å gjøre dette. Dette samstemmer med det Haugan og Nordhus' (2020) lærere har svart. De forklarer at de bruker problemløsningsoppgaver, åpne- og rike oppgaver, samt at de fokuserer på å ha en undersøkende tilnærming. I Wangens (2020) masteroppgave fremkommer det i funnene at lærerne har en tilnærmet lik forståelse av begrepet dybdelæring i matematikk, men at de operasjonaliserer det ulikt i undervisningen. Lærer A legger vekt på bruk av utforskende oppgaver som kan trene elevene i å argumentere for deres matematiske tenkning, og samsvarer tilsynelatende med beskrivelsen av dybdelæring i Fagfornyelsen. Lærer B mangler prosessorienteringen, og dermed også dybde i faget. Det legges derimot til rette for mye elevsamarbeid (Wangen, 2020).

Marianne, Henrik og Peder uttrykker at de samarbeider bra med ledelsen og kollegaer, men at de gjerne ønsker mer tid til dette samarbeidet. Dette er et viktig funn fordi selv om denne studien ikke kan generaliseres til å gjelde alle lærere, kan en tenke seg at andre skoler har den samme utfordringen. Å få mer tid til samarbeid vil kunne forbedre lærernes planlegging for dybdelæring og dermed også utvikle elevenes læringsutbytte av undervisningen. Lærerne uttrykker derimot at skolen har økt fokuset noe på dette etter iverksettelsen av LK20.

## 6.2 Videre forskning

Gjennom forskningen har det dukket opp flere interessante temaer som jeg ikke har gått i dybden på i denne studien, som for eksempel hvordan lærerne kan vite om elevene har utviklet dybdelæring i matematikk, samt om lærerne eller deres planlegging og undervisning har bidratt til denne utviklingen. Lærerne i denne studien uttrykker at det er vanskelig å vite om de selv har bidratt til elevenes utvikling, men fremhever samtaler med elever og å lytte til deres kommunikasjon som en måte å få indikasjoner på dette på. Det vil derfor være spennende med videre forskning rundt temaet. Videre vil det være interessant med enda mer forskning angående lærernes støtte i arbeidet med dybdelæring i matematikk. Det

fremkommer i funnene at lærerne samarbeider godt med ledelsen og kollegaer, men at de ønsker mer tid til dette samt at samarbeidstiden blir satt i system. Derfor kan det for eksempel være nyttig å intervju skoleledelsen om deres tanker rundt lærernes støtte i arbeidet, samt å observere lærerne mens de arbeider med aksjonslæring med fokus på dybdelæring i matematikk. Det er i tillegg av stor interesse med videre forskning på lignende tematikk som i denne studien. Dette med tanke på at grunnskolelærere med masterutdanning har begynt å komme ut i arbeid. De bringer med seg nye erfaringer og kunnskaper, og jeg vil anta at de får opplæring i henhold til LK20 gjennom utdanningen sin. Det kan derfor være spennende å gjenta studien om noen år, når disse lærerne har blitt en del av skolen.



## Litteratur

- Boaler, J. & Staples, M. (2008). *Creating Mathematical Futures Through an Equitable Teaching Approach: The case of Railside School*. Teachers College Record, 110 (3), 608-645.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening: mening for alle*. Caspar forlag.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3:2, 77–101. Hentet fra: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Fauskanger, J. & Bjuland, R. (2018). Deep Learning as Constructed in Mathematics Teachers' Written Discourses. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, Vol. 13(3), 149-160. Hentet fra: [deep-learning-as-constructed-in-mathematics-teachers-written-discourses.pdf](https://www.researchgate.net/publication/328244307_Deep_Learning_as_Constructed_in_Mathematics_Teachers'_Written_Discourses)
- Fullan, M., Quinn, J. & McEachen, J., Gregersen, F. T. (2018). *Dybdeløring*. Cappelen Damm akademisk.
- Grevholm, B. (Red.). (2018). *Matematikkundervisning 1-7* (1.utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Haugan, M. H. & Nordhus, A. F. (2020). *Dybdeløring i matematikkfaget. En kvalitativ studie av tre matematikklæreres oppfatning av dybdeløringensbegrepet og deres tilrettelegging for slik læring i matematikkundervisningen*. (Masteroppgave). UiT – Norges arktiske universitet. Hentet fra: [Haugan, M. H., & Nordhus, A. F. \(2020\). Dybdeløring i matematikkfaget. En kvalitativ studie av tre matematikklæreres oppfatning av dybdeløringensbegrepet \(2\).pdf](https://www.researchgate.net/publication/358366180_Dybdeløring_i_matematikkfaget_En_kvalitativ_studie_av_tre_matematikklæreres_oppfatning_av_dybdeløringensbegrepet_2)
- Kazemi, E. & Hintz, A. (2019). *Måltrettet samtale: Hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Kunnskapsdepartementet (2017a). *Overordnet del – Prinsipper for læring, utvikling og danning*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/>

- Kunnskapsdepartementet (2017b). *Overordnet del –Kompetanse i fagene*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/kompetanse-i-fagene/?lang=nob>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. (3.utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Maugesten, M. & Nordbakke, M. (2019). *Å identifisere dybdelæring i en undersøkende matematikkoppgave på ungdomstrinnet*. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverndokken (Red.), 101 grep i matematikk (s.56-75). Fagbokforlaget.
- Nosrati, M. (2019). *Matematiske aktiviteter med lav inngangsterskel og stor takhøyde*. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverndokken (Red.), 101 grep i matematikk (s. 77-89). Fagbokforlaget.
- NOU (2014: 7). *Elevenes læring i fremtidens skole - Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Departementets sikkerhets- og serviceorganisasjon. Hentet fra: [NOU 2014: 7 \(regjeringen.no\)](http://www.regjeringen.no)
- NOU (2015: 8). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Departementets sikkerhets- og serviceorganisasjon. Hentet fra: [NOU 2015: 8 \(regjeringen.no\)](http://www.regjeringen.no)
- Pòlya, G. (1957) *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. 2nd Edition, Princeton University Press, Princeton. Hentet fra: [PolyaHowToSolveIt.pdf](#)
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Ramli, F., Shafie, N., & Tarmizi, R., A. (2013). Exploring student's in-depth learning difficulties in Mathematics through teachers' perspective. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 97 (339-345). [Exploring Student's in-depth Learning Difficulties in Mathematics through Teachers' Perspective | Elsevier Enhanced Reader](#)
- Rillero, P. (2016). *Deep Conceptual Learning in Science and Mathematics: Perspective of Teachers and Administrators*. *Electronic Journal of Science Education*, Vol. 20, No. 2. [15896-Article Text-62808-1-10-20160213.pdf](#)

- Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The new science of learning. I R. K. Sawyer, *The Cambridge Handbook of The Learning Science*. New York: Cambridge University Press.
- Skemp, R. R. (1976). *Relational understanding and instrumental understanding*. *Mathematics Teaching*, 77, s. 20-26. Hentet fra: [Microsoft Word - 01.Skemp1.doc \(davidtall.com\)](#)
- Skovsmose, O. (2001). *Landscapes of Investigation*. *International Journal of Mathematics Education*, 33(4), 123-132. doi:10,1007/BF02652747
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions*. Reston: NCTM.
- Solvang, R. (1992). *Matematikk-didaktikk* (2. utg.). NKI.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. New York: Teachers College Press.
- Svorkmo, A. G. (2011). *Gode oppgaver – mange muligheter*. I *Tangenten* 4/2011. Bergen: Caspar forlag.
- Torkildsen, S. H. (2016) *Undervisning – Planlegging, prosess og produkt*. Matematikksenteret. Hentet fra: [Torkildsen\\_Planlegging\\_prosess\\_produkt.pdf](#)
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Dybdeløring*. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan for matematikk 1.-10. trinn*. Hentet fra udir.no: <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>
- Wangen, C. (2020). *Dybdeløring i matematikk. En empirisk studie om dybdeløring i matematikk knyttet til Fagfornyelsen*. (Masteroppgave). UiO. Hentet fra: [Wangen, C. \(2020\). Dybdeløring i matematikk. En empirisk studie om dybdeløring i matematikk knyttet til Fagfornyelsen \(Master's thesis\)..pdf](#)
- Wæge, K. (2019). *Samtaler i matematikk*. I E. Klaveness, L. Karlsen & K. Kverndokken (Red.), 101 grep i matematikk (s. 19-36). Fagbokforlaget.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

Vedlegg

## Vedlegg 1: Intervjuguide

### 1. Informasjon

Informere om hva datamateriale skal brukes til.

Informere om lydopptak og taushetsplikt.

Presisere at alt blir anonymisert, og at de kan trekke seg fra prosjektet når som helst.

Beregnet tid: 30-45 minutter.

### 2. Intervjuspørsmål

#### Bakgrunn/begrepet

- 1) Hvor lenge har du undervist i matematikk?
  - a) Hvilke trinn underviser du på nå/har du undervist på?
- 2) Begrepet dybdelæring blir mye brukt i forbindelse med LK20. Hvor har du fått din forståelse av begrepet fra?
  - a) Praksis, forskning, kollegaer?
  - b) Hva legger du i begrepet dybdelæring i matematikk?
- 3) Kan du begrunne litt hvorfor du mener at dybdelæring i matematikk bør vektlegges i klasserommet?
  - a) Hvorfor er dybdelæring i matematikk viktig for elevene? Hva kan det gi dem?
  - b) Hvordan legger du til rette for dybdelæring når du planlegger matematikkundervisningen?

#### Arbeidsplass

- 4) Hvordan legger arbeidsplassen din til rette for at du kan arbeide med dybdelæring i matematikkundervisningen?
  - a) Hva slags ressurser får du tilgang til?
  - b) Har du tilgang til veiledning? Evt. hvilken veiledning?
  - c) På hvilken måte støtter ledelsen og kollegaer arbeid med dybdelæring i matematikk?
  - d) Er det noe du tenker kunne vært bedre tilrettelagt for at du skal kunne arbeide med å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk?
  - e) Er det andre ressurser du ønsker tilgang til? Evt. hvilke?

## Planlegging/undervisning

- 5) Hvis du skal ha fokus på å utvikle elevenes dybdelæring i matematikkundervisningen, hvordan ville du organisert undervisningen?
  - a) Har du konkrete eksempler?
  - b) Hvilke oppgavetyper o.l. ville du brukt?
    - i) Hvorfor ville du brukt disse oppgavene?
  - c) Hva vektlegger du i planleggingen?
  - d) Er det noe spesielt du tenker du som lærer bør gjøre?
  - e) Kan du begrunne litt hvorfor du mener dette bidrar til dybdelæring i matematikk?
- 6) Som nevnt tidligere har dybdelæring fått mye fokus etter LK20. Mener du selv at dette har påvirket din matematikkundervisning?
  - a) Hvordan/hvorfor har dette påvirket din matematikkundervisning?
  - b) Føler du at du tenker annerledes på det før og etter LK20? Hvordan/hvorfor?
  - c) Er det noe konkret du har endret i din undervisningsmetode etter LK20?
- 7) Hvordan kan man vite om undervisningen eller du som lærer har bidratt til å utvikle elevenes dybdelæring i matematikk?
  - a) Har du konkrete eksempler på når du har identifisert dybdelæring i matematikk hos elevene dine?
  - b) Hva kan kjennetegn på dybdelæring i matematikk være?
- 8) Er det noe mer du vil tilføye eller utdype?

## Vedlegg 2: Informasjonsskriv og samtykkeerklæring

### Vil du delta i forskningsprosjektet «Hvordan planlegger lærere for dybdelæring i matematikkundervisningen?»?»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvilke erfaringer matematikklærere har med elevers dybdelæring i matematikk, og hvordan de planlegger sin undervisning for å legge til rette for dybdelæring i sin matematikkundervisning. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### Formål

I forbindelse med min masteroppgave ved *Høgskolen i Østfold, fakultet for lærerutdanninger og språk*, ønsker jeg å få innsikt i hvilke erfaringer matematikklærere har angående elevers dybdelæring i matematikk, og hvordan dette arbeides med i både planlegging og undervisning. Dette er et relevant tema med tanke på LK20, som jeg mener fremtidige-, og dagens lærere, kan ha nytte av å lære mer om. En eventuell problemstilling som skal analyseres er: ***Hvordan planlegger barneskolelærere sine matematikktimer for å legge til rette for dybdelæring hos elevene, og har noe endret seg etter LK20?***

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

Utvalget baseres på at du må ha 30 studiepoeng i matematikk og aktivt undervise i matematikk på en barneskole.

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

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det å delta på et intervju på 30-45 minutter. Spørsmålene i intervjuet vil handle om din forståelse av begrepet dybdelæring i matematikk og hvordan du planlegger din undervisning for å legge til rette for dybdelæring i matematikk. Dataene vil bli registrert i form av notater under intervjuet, samt ved lydopptak som blir tatt opp med en diktafon-app levert av UiO.

#### Ditt personvern

Jeg vil kun bruke opplysningene om deg til formålene jeg har fortalt om i dette skrivet. Alle dine personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun jeg som vil ha tilgang til informasjon som kommer frem under intervjuet.

Deltakerne i studien vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon, da alt anonymiseres og det ikke vil skrives noen personopplysninger om deltakerne.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31. juni 2023. Etter dette tidspunktet vil alle personopplysninger og lydopptak fra prosjektet bli slettet.

## **Frivillig deltakelse**

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.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Østfold 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:

- Lone Helland på mail: [Lone.helland@hiof.no](mailto:Lone.helland@hiof.no) eller telefon: 477 58 525
- Høgskolelektor og veileder Shipra Sachdeva på mail: [Shipra.sachdeva@hiof.no](mailto:Shipra.sachdeva@hiof.no) eller telefon: 696 08 433
- Vårt personvernombud: Julie Dessen på mail: [personvern@hiof.no](mailto:personvern@hiof.no) eller telefon: 950 61 930

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

*Shipra Sachdeva*

(veileder)

*Lone Helland*

(forsker)

---

## **Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Matematikklæreres erfaringer med elevers dybdelæring i matematikk*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



## Vedlegg 3: Vurdering fra NSD

### Vurdering av behandling av personopplysninger

| Referansenummer | Vurderingstype | Dato       |
|-----------------|----------------|------------|
| 197735          | Automatisk     | 03.01.2023 |

#### Prosjekttittel

Matematikklæreres erfaring med elevers dybdelæring i matematikk

#### Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskolen i Østfold / Fakultet for lærerutdanninger og språk / Institutt for pedagogikk, IKT og læring

#### Prosjektansvarlig

Shipra Sachdeva

#### Student

Lone Helland

#### Prosjektperiode

01.01.2023 - 30.06.2023

#### Kategorier personopplysninger

- Almennelige

#### 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 30.06.2023.