

Dybdelæring i matematikkundervisningen

En mixed methods videostudie om lærerens faglige forventninger til elevene og tilrettelegging for overflate- og dybdelæring i syv skoleklasser på 7., 8. og 9. trinn.

ANDREA MARIE E. OLSEN

VEILEDER

Inger Marie Dalehefte

Universitetet i Agder, 2020

Fakultet for humaniora og pedagogikk

Institutt for pedagogikk

Sammendrag

«Ludvigsenutvalget» (NOU 2015:8; NOU 2014:7) løfter frem et behov for økt fokus på dybdeløring i det norske klasserommet som sentralt for det fremtidige kunnskapssamfunnet. Forskning viser at tilrettelegging av dybdeløring er utfordrende i undervisningen (NOU 2014:7). Fagfornyelsen skal bedre sikre utvikling av dybdeløring, gjennom blant annet endret innhold i fagene, med tydeligere prioriteringer. Reformene i læreplanene fører med seg endrede forventninger til elevenes læring. Vi vet at lærerens forventninger til elevene kan påvirke læringen deres (NOU 2014:7). Hvordan lærere formidler forventninger til elevene er altså retningsgivende og høyst relevant for elevenes læringsaktiviteter og -prosesser. Dette danner bakgrunnen for min forskningsstudie.

Blant annet løfter Gilje, Landfald og Ludvigsen (2018) frem at tilretteleggelsen av dybdeløring er utfordrende siden det eksisterer ulike oppfatninger til begrepet. Dette skaper utfordringer med tanke på hvordan det blir tilrettelagt for dybdeløring i praksis. Denne studien fokuserer på denne utfordringen og skal bidra med kunnskap om dybdeløring i teori og praksis. Målet med denne studien er å hente inn kunnskap om hvordan forventninger til læringsprosesser, i betydningen av overflateløring og dybdeløring, kommer til uttrykk i undervisningen. Studien belyser dette ved å fokusere på ytringer læreren har i undervisningstimene. Det antas, ut fra et sosialkonstruktivistisk perspektiv, at kommunikasjonen mellom lærer og elev at disse gir en indikasjon på hvilke forventninger læreren har til elevens læring. Empiriske analyser av kommunikasjonen blir gjennomført med bakgrunn i det teoretiske rammeverket denne studien legger frem, med særlig fokus på Anderson og Krathwohl (2001) sin reviderte taksonomi om læring, undervisning og vurdering.

Forskningsprosjektets problemstilling er formulert på en slik måte at en mixed methods design virket mest hensiktsmessig. Problemstillingen ble belyst ved å gjennomføre en deskriptiv studie av kvantitative data supplert med en kvalitativ innholdsanalyse (Mayring, 2014). I denne studien ble det utviklet et kategorisystem for å identifisere overflate- og dybdeløring, samt å organisere og kode videomateriale til bruk i kvantitativ analyse. Deretter ble kategoriene brukt som grunnlag og som verktøy i en mer detaljert kvalitativ analyse. Datamaterialet var videooptak av matematikkundervisning fra prosjektet School-In (2017-2020). Utvalget var syv skoleklasser fra seks ulike skoler.

Analysen viser at lærerne stort sett tilrettelegger for og ytrer forventninger til overflateløring i undervisningstimene. Undervisningen legger altså størst vekt på å fremme matematisk forståelse og bruk av prosedyrer. Det blir ansett, i henhold til kategorisystemet, som

overflatel ring. Analysene viser kun noen få sekvenser som stimulerer dybdel ring i utvalget. Da gjennomføres det aktiviteter som vektlegger blant annet *analyse*, lærerens åpne spørsmål og elevenes selvstendige arbeid. Resultatene viser et behov for enda bedre tilrettelegging og stimulering av høyere kognitive prosesser i matematikkundervisningen. Dette samsvarer med funn annen internasjonal og nasjonal klasseromsforskning og hensikten med den nye læreplanreformen «Fagfornyelsen». Analyseinstrumentet som ble utviklet i denne studien kan benyttes i arbeidet med å gi lærere gode impulser til undervisning som skal fremme dybdel ring i tiden fremover.

Forord

Denne masteroppgaven representerer en lang, tidkrevende og ikke minst lærerik prosess. Det halvåret som ble brukt for å utvikle denne studien har vært preget av mange læringsprosesser og endringer. Jeg er stolt over at denne oppgaven ble skrevet og gjennomført tross utfordringene som har oppstått, blant annet pandemien covid-19.

Takk til veileder Inger Marie Dalehefte for god oppfølging, tross en annerledes tilværelse. Takk for gode tilbakemeldinger, oppmuntringer og troen på både meg og mitt arbeid. Det har betydd mye for meg det engasjementet du har vist igjennom hele dette halve året. Jeg har satt stor pris på tillitten du har vist meg med å involvere meg i forskningsprosjektet School-In, og andre spennende møter. Takk for et åpent kontor og mulighet til å stadig stikke innom.

Takk til lederen for forskningsprosjektet School-In, Jorunn Midtsundstad, som har gitt meg tilgang på data og tatt meg med på innovasjonsarbeidet. Det har vært spennende og lærerikt.

Jeg vil også takke familien min som har bidratt med gjennomlesing og korrektur, for gode tilbakemeldinger og ikke minst oppmuntrende ord. Takk for gode faglige utfordringer og diskusjoner.

Mine medstudenter er også noen jeg ønsker å takke. Takk for noen fine år, takk for gode samtaler og støtte i masterskrivingen. Takk for oppmuntringer, råd og rom for nedturer (og litt klaging). Dere vet hvem dere er! Jeg setter pris på dere.

Til slutt vil jeg takke samboeren min, som har vært en støtte i utfordrende tider. Samtidig har du gitt mye positivitet og oppmuntrende ord kontinuerlig gjennom hele prosessen. Takk for fine ord, gode tilbakemeldinger og hjelp.

Kristiansand, mai 2020

Andrea Marie Eikeland Olsen

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|----|
| 1. Innledning | 1 |
| 1.1 Fagfornyelsen | 2 |
| 1.2 Forventninger | 3 |
| 1.3 Læringstaksonomi | 4 |
| 1.4 Matematikk som gjenstand for fornyelse og forskning | 4 |
| 2. Teoretisk og empirisk bakgrunn | 7 |
| 2.1 Forventninger | 7 |
| 2.2 Læring, læringsprosesser og læringstaksonomi | 11 |
| 2.2 Forventninger til overflatelæring og dybdelæring | 12 |
| 2.2.1 Overflatelæring | 13 |
| 2.2.2 Fra overflatelæring til dybdelæring | 16 |
| 2.2.3 Dybdelæring | 16 |
| 2.2.4 Matematikk og dybdelæring | 20 |
| 2.3 Forventninger i klasserommet og klasseromspraksis | 22 |
| 2.3.1 Tilrettelegging av dybdelæring | 25 |
| 2.4 Læringstaksonomi | 26 |
| 2.4.1 Bloom's «Taxonomy of educational objectives» | 26 |
| 2.4.2 Blooms reviderte taksonomi | 29 |
| 2.5 Overflatelæring, dybdelæring og klassifikasjonene for de kognitive prosessene ... | 33 |
| 2.6 Oppsummering | 35 |
| 3. Fra problemstilling til forskningsspørsmål | 39 |
| 4. Design og metode | 41 |
| 4.1 Valg av metode og design | 42 |
| 4.2 Utvalg | 43 |
| 4.3 Transkribering | 45 |
| 4.3.1 Gjennomføring av transkriberingsprosessen | 45 |
| 4.4 Koding | 47 |
| 4.4.1 Gjennomføring av kodingsprosessen | 49 |
| 4.4.2 Inter-rater reliabilitet av kategorisystemet | 50 |
| 4.5 Analyse | 50 |
| 4.6 Etiske overveielser | 52 |
| 4.6.1 Personvern | 52 |
| 4.6.2 Norsk senter for forskningsdata – NSD | 53 |
| 4.7 Studiens kvalitet | 53 |
| 5. Funn | 55 |
| 5.1 Tilrettelegging av overflatelæring og dybdelæring | 55 |

| | |
|---|-----|
| 5.1.1 Lærertaksonomien | 56 |
| 5.1.2 Kunnskapsdimensjonen | 58 |
| 5.1.3 Elevtaksonomien | 60 |
| 5.2 Formulering av forventninger til overflatelæring og dybdelæring | 62 |
| 5.2.1 Kognitive prosesser og kunnskap | 63 |
| 5.2.2 Spørsmål og dialog | 66 |
| 5.2.3 Læringsmål | 70 |
| 6. Diskusjon | 71 |
| 6.1 Diskusjon av innhold og funn | 71 |
| 6.1.1 Tilrettelegging av overflatelæring og dybdelæring i undervisningen | 71 |
| 6.1.2 Forventinger til overflatelæring og dybdelæring i undervisningen | 77 |
| 6.1.3 Dybdelæring og overflatelæring | 82 |
| 6.2 Diskusjon av metode | 84 |
| 6.2.2 Generalisering | 87 |
| 6.3 Diskusjon av relevans | 87 |
| 7. Avslutning | 89 |
| 8. Litteraturliste | 91 |
| 9. Vedlegg | 100 |
| Vedlegg 1. Kategorier for observasjon | 100 |
| Vedlegg 2. Forespørsmål om deltakelse – ledelse, lærere, fagarbeidere | 113 |
| Vedlegg 3. Taushetserklæring..... | 115 |
| Vedlegg 4. NSD søknad | 116 |
| Vedlegg 5. Samtykke til deltakelse - foresatte | 118 |

1. Innledning

NOU 2015: 8 *Fremtidens skole* fremhever ulike kompetanser som ansees som viktig å inneha i fremtidens samfunn. Endringer i samfunnet skjer hyppigere og det kreves fornyelse for kunnskap kontinuerlig. Den uendelige og raske tilgangen på informasjon grunnet den teknologiske utviklingen skaper en utfordring for skolen ved at utviklingen skjer så hurtig (NOU 2014:7). Trengselen på lærestoff gjør det problematisk å tilrettelegge for en varig og dyp læring for elevene (Kunnskapsdepartementet, 2016). Læringsforskning har fremhevet betydningen for elevenes læring, at de bør få mulighet til å fordype seg og er aktive deltakere i egen læring, reflektere over egen læring, vurdere seg selv og få hjelp til å forstå sammenhenger (NOU 2014:7; Sunde & Wille, 2017). Dybdelæring blir dermed en sentral del i fremtidens skole og det blir fremhevet som en viktig kompetanse for barn og unge å ha.

Temaet for denne studien er forventninger til og tilretteleggelsen for læringsprosesser i klasserommet i dagens skole med fokus på dybdelæring og overflatelæring. Utgangspunktet er kunnskap om at det er av betydning for elevens læring hva læreren tilrettelegger for og på hvilken måte formidlingen av forventninger til elevenes læring blir tydeliggjort (NOU, 2014:7; Ogden, 2015). Eksempelvis kan læreren stille spørsmål eller sette i gang aktiviteter som er med på å bestemme nivået på de kognitive prosessene som eleven skal gjennomgå. På grunn av rollen kommunikasjonen i klasserommet har for å oppnå kunnskap i denne oppgaven, er det sosialkonstruktivistiske vitenskapsteoretiske perspektivet på læring i denne studien helt vesentlig.

Internasjonalt har det vært noe fokus på hvordan det legges vekt på læringsprosesser i undervisningen (Hiebert, m.fl., 2003b; Seidel, m.fl., 2007), nasjonalt er temaet fremfor alt aktuelt i forbindelse med Fagfornyelsen som legger vekt på dybdelæring. Arbeidet med dybdelæring i klasserommet og i skolen, kan ansees som utfordrende da det er flere oppfatninger og forståelser av begrepet, det er utfordringer i henhold til hvordan skolene skal tilrettelegge for dybdelæringen og hvordan de kan iverksette dette i praksis (Gilje, Landfald & Ludvigsen, 2018). Slik Gilje, Landfald og Ludvigsen (2018) skriver; «Vi trenger forskning om dybdelæring og om hvordan dette realiseres i praksis i norske klasserom». Denne oppgaven fokuserer på dette problemet og skal bidra med kunnskap om dybdelæring i teori og praksis. Problemstillingen i denne studien blir da; *Hvordan legges det til rette for dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen, og hvordan formuleres forventningene til dybde- og overflatelæring?*

1.1 Fagfornyelsen

Samfunnet vi lever i er i stadig endring. Endringene skaper nye betingelser. Globaliseringen, er en sentral påvirkningsfaktor på viktige arenaer i samfunnet, og har gjort land mer avhengige av hverandre på flere områder, på godt og vondt (Kunnskapsdepartementet, 2016; Karlsen, 2011).

De raske endringene skaper et behov for å fornye læreplanene som bare har eksistert i ti år. Samtidig skaper de behov for nye kompetanser og ferdigheter for barn og unge. Skolen skal bidra til at elever skal kunne mestre sine voksne liv i fremtiden i et stadig mer kunnskapsintensivt samfunn (NOU 2015:8), som vi enda ikke kjenner til. I kunnskapsamfunnet vil menneskene selv være den viktigste innsatsfaktoren i arbeidslivet og investeringen i menneskers kunnskapsgrunnlag vil være grunnlaget for fremtidig velferd og verdiskaping, samt menneskers mulighet til å realisere seg selv (NOU 2014:7). Utvikling av kunnskap vil dermed være en nøkkelfaktor i begrunnelsen for utviklingen av skolesystemet og samt å kunne sikre fremtidens generasjoner i det globale samfunnet. Utdanningsdirektoratet (2018a) skriver; «Samfunnet og arbeidslivet endrer seg med ny teknologi, ny kunnskap og nye utfordringer. Vi trenger barn og unge som reflekterer, er kritiske, utforskende og kreative». De nye læreplanene fokuserer derfor på dybdelæring og viktigheten av tilretteleggelse av denne læringen i klasserommet. Det innebærer bl.a. at fagene får mindre omfang, slik at elevene skal kunne gå dypere ned i de aktuelle temaene. Innholdsmessig sett har fagene rommet for mye til å kunne tilrettelegge for dybdelæring i undervisningen (NOU 2014:7). Skolens fag vil få endret innhold ved Fagfornyelsen som trer i kraft høsten 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2018a). Arbeidet med Fagfornyelsen bygger på Kunnskapsdepartementets stortingsmelding nr. 28 (2015-2016), «Fag – Fordypning – Forståelse – En fornyelse av Kunnskapsløftet». NOU 2014:7 og NOU 2015:8, også kalt Rapportene til «Ludvigsenutvalget», har gitt anbefalinger om fagenes innhold, og disse har bidratt til grunnlaget for endringen (Kunnskapsdepartementet, 2016). Utvalgets mandat var å vurdere grunnopplæringens fag sett opp mot et fremtidig samfunns- og arbeidsliv, og hvilke krav til kompetanse det kunne innebære. Stortingsmeldingen tar for seg disse utredningene gjort av Ludvigsenutvalget og kommer med anbefalinger og vurderinger på hvordan endringene vil bli seende ut når Fagfornyelsen trer i kraft høsten 2020. Resultatene av fornyelsen vil sannsynligvis endre skolehverdagen til både lærere og elever.

På bakgrunn av kunnskapen om stofftrengselen i fagene har Kunnskapsdepartementet (2016) lagt frem at fagene skal inneholde det som kalles *kjerneelementer*. Kjerneelementene innebærer de bærende ideene innen et fag som betegner de langsiktige målene for opplæringen av det

enkelte faget. Elementene fremmer de viktigste begrepene, tenkemåtene, metodene, kunnskapsområdene og uttrykksformene i faget (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 34). Kjerneelementene presenterer da det elevene må lære for å klare å mestre faget og anvende det både i og utenfor skolen. Målet med kjerneelementene er å gjøre det enklere å begrunne og formulere tydeligere mål i faget, og hvorfor noe faglig innhold ikke skal vektlegges i læreplanen. Slik vil reduksjonen av faget muliggjøres. Progresjonen i det enkelte faget blir også synliggjort ved å systematisk bygge på kjerneelementene i skolefaget (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Prioriteringene i fagene skal bli tydeligere, og målet med en slik fornyelse skal bidra til at elevene skal oppnå bedre læring og forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 26). Eksempelvis i faget matematikk er kjerneelementene blitt skrevet slik; «utforskning og problemløysing», «modellering og anvendingar», «resonnering og argumentasjon», «representasjon og kommunikasjon», «abstraksjon og generalisering» og «matematiske kunnskapsområde» (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2-3). Disse elementene vil, etter at Fagfornyelsen trer i kraft, være nøkkelkonseptene som skal skape rammene og begrunnelsene for valg av faginnhold i matematikkundervisningen.

1.2 Forventninger

Med endrede læreplaner vil også forventningene til elevenes læring endre seg. Vi vet at *forventninger* er viktige for barns muligheter for læring og inkludering (Midtsundstad, 2019). Vi vet at forventninger er med på å styre hvorvidt elevene lærer. Lærernes forventninger til elevene om hva elevene kan mestre, påvirker hvordan de legger til rette for elevers læring (NOU 2014:7). En klassisk studie som omhandler forventninger er eksperimentet om den såkalte «Pygmalion-effekten» (Rosenthal & Jacobson, 1968), der forskerne kunne vise at forandringer i læreres forventninger medfører endrede effekter hos elevene. Det viste seg at de elevene som lærerne hadde positive forventninger til fikk bedre betingelser for å kunne yte. Det var en systematisk forskjellsbehandling av elevene som lå til grunn for resultatet. Høye forventninger og realistiske mål kan føre til at elever har noe å strekke seg etter (Ogden, 2015; Manger & Wormnes, 2015). Lave eller negative forventninger kan gjøre at elevene underpresterer og igjen være med på å begrense mulighetene for læring (Manger & Wormnes, 2015). Hvordan lærere formidler forventninger til elevene er altså retningsgivende og høyst relevant for elevenes læringsaktiviteter og -prosesser.

Fokuset i denne studien er læringsprosesser i undervisningen med fokus på dybdelæring og overflatelæring. Dette er særlig aktuelt i forbindelse med Fagfornyelsen (NOU 2014:7; NOU

2015:8; Kunnskapsdepartementet, 2016). Hvordan forventningene til elevene kommuniseres og hvordan det tilrettelegges for læringsprosesser i undervisningen er viktig å kartlegge for å forstå hvordan dette kan bidra til forskjellige typer læringsprosesser. Hva overflate- og dybdelæring innebærer i praksis er fremdeles uklart for mange (Gilje, Landfald & Ludvigsen, 2018). Denne oppgaven presenterer forskning og teori som kan bidra til en bedre forståelse av dette.

1.3 Læringstaksonomi

Det er selvfølgelig ulike måter å kartlegge og undersøke disse temaene på i klasserom og undervisning. I denne studien er det valgt å undersøke problemstillingen ved bruk av observasjon av videomateriale med teoretisk funderte kategorier som skal forenkle gjenkjenningen av dybdelæring og overflatelæring i matematikkundervisningen. Kjentegn på tilrettelegging av dybdelæring i klasserommet blir koblet teoretisk opp til Anderson og Krathwohl (2001) sin revidering av Blooms taksonomi for læring, undervisning og vurdering (Bloom, 1956). Denne taksonomien tar for seg læringsaktiviteter som skal medføre til forskjellige typer kognitive prosesser. Disse kognitive prosessene har forskjellig kvalitet og er hierarkisk ordnet. I denne oppgaven kombineres denne teoretiske taksonomien sammen med ideen om overflate- og dybdelæring i tilnærmingen til videomaterialet. Oppgaven bidrar på denne måten med en ny teoretisk innfallsvinkel og empirisk forskning i arbeidet med Fagfornyelsen.

Fagfornyelsen fokuserer på å fremme kompetanser og ferdigheter som skal gjøre barn og unge rustet i det fremtidige samfunnet som borgere. Det innebærer at skolene legger til rette for å fremme disse ferdighetene. Kritisks tenkning, problemløsning, metakognisjon og selvregulering, samt kreativitet er ferdigheter eller kompetanser som blir assosiert med dybdelæring. I delkapittel 2.2 introduseres disse temaene, og videre derifra kommer det en redegjørelse for hva begrepene overflatelæring og dybdelæring innebærer.

1.4 Matematikk som gjenstand for fornyelse og forskning

Matematikk som kjernefag har vært gjenstand for forskning i mange sammenhenger, bl.a. i de internasjonale large scale studiene PISA og TIMSS. Også i internasjonale videostudier har matematikk vært tema, f.eks. i TIMSS Video Study fra 1995 og i 1999. Bidraget TIMSS har hatt i feltet for videobasert forskning kan ifølge Janík, Seidel og Najvar (2009) ikke undervurderes. Den delen av TIMSS 1999 videostudien som omhandlet matematikk inkluderte 638 åttende klasse timer (*eight-grade*) fra 7 deltakerland (Hiebert, Gallimore, Garnier, Givvin, Hollingsworth, Jacobs & Stigler, 2003a). TIMSS 1995 viste at det var forskjellige

undervisningsmønstre «scripts» i de forskjellige landene og at det fins flere veier til god undervisning (Stigler, Gonzales, Kawanka, Knoll & Serrano, 1999). For å forstå de ulike undervisningsmønstrene som ble funnet i videostudiene var det, ifølge Stigler m.fl. (1999), først viktig å vite hva lærerne hadde av læringsintensjon i den gitte timen. Læringsintensjonene var forskjellige i de ulike landene. Mønstrene i undervisningen, «scripts», var trolig basert på forskjellige antakelser om hvilke rolle problemløsning hadde i timen, hvilken måte det var oppfattet at elevene lærte fra undervisningen og antakelsen om hvilken rolle læreren skulle ha i henhold til dette (Stigler, m.fl., 1999). Noen av resultatene fra videostudien TIMSS 1999 viste, på tvers av landene, at matematikk ble lært gjennom å løse problemer. Gjennomsnittlig var minst 80% av undervisningstimen dedikert til å løse matematiske problemer (Hiebert m.fl., 2003a). Organiseringen av klassene inkluderte noe helklasseundervisning (offentlig arbeid) og noe individuelt arbeid eller smågruppe arbeid (privat arbeid). I det «private arbeidet», så de at det mest vanlige mønsteret på tvers av landene var at elevene jobbet individuelt, i stedet for i par eller grupper. Det forskerne også så, var at undervisningstimene i de forskjellige landene delte trekk slik som, at timene inkluderte noe repetisjon av tidligere temaer og gjennomgåelse av nytt stoff. Lærerne i alle deltakerlandene snakket mer enn elevene, men en fordeling på minst 8:1 ord (Hiebert, m.fl., 2003a).

På nasjonalt nivå var PISA+ (Prosjekt om Lærings- og Undervisningsstrategier i skolen) (2003-2007) et forskningsprosjekt hvor det ble gjennomført dybdeanalyser av klasseromspraksis på ungdomsskoler i Norge (NOU 2014:7). Videodokumentasjon ble gjort i naturfag, matematikk og lesing (norsk). Det ble diskutert og undersøkt hvordan opplevelsen av mulige undervisnings- og læringsmuligheter i de gitte fagene bidro til elevenes læring (Klette, 2016). Prosjektet hadde som mål å forstå noen av de pedagogiske prosessene i klasserommene i dag, og deretter se de i forhold til PISA og TIMSS resultatene (Ødegaard & Arnesen, 2010). Summert opp inneholder PISA+ studiene videoopptak fra 140 undervisningstimer, 57 videoopptak av intervjuer med elever i par og 42 lydopptak av elevintervjuer og 18 intervjuer med lærere. I tillegg til det hadde de kopier av elevarbeid og oppgaver fra observasjonsperioden (Klette, 2016). Funnene viser at lærerne brukte varierte undervisningsstrategier, men det varierte hvor systematisk og gjennomtenkt strategiene var for å fremme elevenes læring. Det var i liten grad lagt frem aktivitetens hensikt og mål. Situasjoner der elevene stimuleres til refleksjon og å sette ord på læringen som skjer, ble brukt lite. Introduksjon til nytt lærestoff og elevenes arbeid med oppgaver ble brukt mer tid på (NOU 2014:7). Andre resultater fra PISA+ viste at lærerne brukte spørsmål som det hyppigste undervisningsverktøyet. Blant annet fant de at naturfaglærerne

brukte mer tid enn norsklæreren på sekvenser med repetisjonsspørsmål (lærer stiller det samme spørsmålet helt til det riktige svaret kommer), og at de i større grad forventet et spesifikt svar (Andersson-Bakken & Klette, 2016). I PISA+ studien fant man at den effektive tiden i matematikkundervisningen som utgjorde 97% gikk til helklasseundervisning og arbeid med oppgaver. Helklasseundervisningen foregikk ofte i dialog med elevene, der læreren gjennomgikk ny teori og stilte ofte relativt faktaorienterte spørsmål til elevene, som de igjen svarte relativt kort (Bergem, Goodchild, Henriksen, Kolsø, Nortvedt, Reikerås og Bøe, 2014). De funnene som kom frem fra PISA+ studien samstemmer med funn gjort i internasjonal klasseromsforskning (NOU 2014:7).

Bergem m.fl. (2014) skriver i rapporten for realfagene at det er fire sentrale funn som kan dokumenteres om undervisningen i realfag i norske klasserom. Funnene er hentet fra nasjonale klasseromsstudier, som blant annet er fra prosjektet til Alseth, Breiteig og Brekke (2003). De fire sentrale funnene er for det første at det brukes mye tid på helklasseundervisning, og dette skjer i dialog med elevene. For det andre brukes det mye tid på individuell oppgaveløsning og disse oppgavene er ofte hentet fra lærebøkene. For det tredje brukes det lite tid på gruppearbeid, der matematikk har mindre gruppeaktivitet enn naturfag. For det fjerde og siste brukes det liten tid på å arbeide med kognitivt utfordrende og sammensatte utfordringer og problemstillinger. Videre skriver Bergem, m.fl. (2014) at norske matematikktimer fremstår som relativt ensformige og monotone i læringsaktivitetene. Alseth m.fl. (2003) skriver i sin rapport, etter gjennomførte observasjoner av klasseromspraksis, at undervisningen foregikk for det meste ved at læreren startet og introduserte timen. Det ble gjennomgått lekser og nytt lærestoff. Deretter munnet presentasjonen ut i forklaringen av prosedyrer til bestemte oppgaver. I etterkant arbeidet elevene individuelt med å løse ulike oppgaver i matematikk bøkene. Lærestoffet ble presentert med vag tilknytning til hverdagslivet (Alseth, m.fl., 2003).

Også i denne oppgaven skal det handle om matematikkundervisning. Da ideen om Fagfornyelsen ble introdusert ganske nylig og det er behov for å vite mer om hvordan dybdelæring kan se ut i praksis, er det en del av oppgaven å observere videoopptak av undervisningstimer for å få innsikt om hvordan det kan legges til rette for dybde- og overflatelæring i matematikkundervisningen. Denne studien belyser et område det ikke er mye kunnskap om, og som det etterlyses forskning på (Gilje, Landfald og Ludvigsen, 2018)

2. Teoretisk og empirisk bakgrunn

I denne delen av oppgaven blir teorigrunnlaget for denne studien redegjort for. Teorien danner fundamentet for flere deler. For det første bidrar det til å ramme inn undersøkelsen, og gjøre den aktuell for samfunnet, skoler og lærere. For det andre er den teoretiske gjennomgangen essensiell for å kunne besvare både problemstillingen og forskningsspørsmålene. For det tredje er en teoretisk gjennomgang viktig for at leseren forstår grunnlaget som brukes både i analysen og i diskusjonen.

I første omgang blir temaet *forventninger* gjennomgått. Det blir løftet frem hva ulike forfattere skriver om forventninger, og hvilke forventninger som skaper rammer for undervisningen og læringen til elevene. Teori om god undervisning er en viktig del av det teoretiske grunnlaget. Helt sentralt for elevenes læringsprosesser er forventninger og forventningsstrukturer.

Det neste store del-temaet i teorien er *forventninger til overflatelæring og dybdelæring*. Her blir det redegjort for hva disse læringsprosessene inneholder og innebærer, og hvordan tilrettelegging av disse prosessene vil kunne bli gjort. Under samme delkapittel blir matematikk og dybdelæring løftet frem. Matematikk er undervisningsfaget i videomaterialet, derfor vil en redegjørelse av matematikk og dybdelæring komme mot slutten av dette delkapittelet. Videre vil det trekkes paralleller til undervisningspraksis slik Klette (2016) beskriver sine fire dimensjoner, og hvordan det kan bli tilrettelagt for dybdelæring i matematikk.

Deretter presenteres Bloom's taksonomi for det kognitive domenet (delkapittel 2.4.1). Denne teorien skaper grunnlaget for kategorisystemet som legges til grunn for denne studien nemlig Anderson og Krathwohl sin reviderte versjon av Bloom's taksonomi. Det kognitive domenet er fremdeles sentrum i teorien, men den reviderte versjonen, til Anderson og Krathwohl (2001) vektlegger i tillegg noen utvalgte kunnskapsdimensjoner, som til sammen utgjør deres taksonomi. Avslutningsvis oppsummeres kapittelet og sammenhengen mellom kategorisystemene for kognitive prosesser og læringsprosessene dybdelæring og overflate-læring tydeliggjøres.

2.1 Forventninger

Ogden (2015) skriver at forventninger til elevers atferd og læringsprestasjoner henger sammen med lærerens verdier og deres syn på elevene. Forventningene læreren har til elevene påvirker måten det blir undervist på, hvilke akademiske mål de har for elevene, hvilke oppgaver elevene får og hvordan de stiller spørsmål og henvender seg til elevene (Ogden, 2015; Timperley & Phillips, 2003). Lærerens forventninger påvirker altså læringen til elevene (NOU 2014:7). Høye

forventninger kan bidra til motivasjon og mestring, men for høye forventninger kan bidra til negative følelser og stress. Det kan igjen føre til lav selvoppfatning og motivasjon (NOU 2014:7). Forventninger signaliserer tillit. Forventninger signaliseres indirekte og direkte, og de signaliseres både med ord, men særlig med handlinger (Manger & Wormnes, 2015).

I artikkelen til Rosenthal & Jacobsen (1968) ble det hevdet at lærernes forventninger hadde en sterk effekt på elevenes læring og hvor vellykket læringen ble. Resultatene var både inspirerende og gjorde enkelte fornærmet og rasende (Hattie, 2013a). Oppstyret gikk på det at forventninger var «mektige». «Pygmalion-effekten» er blitt kjent som effekten sosiale forventninger har på læring (Manger & Wormnes, 2015). Hattie (2013a) henviser til ulike forskningsarbeid i det han legger frem av teori om forventninger i boken «Synlig læring for lærere». Blant annet arbeidet til Harris og Rosenthal (1985), der de undersøkte effekten lærerforventninger hadde på atferd. Resultatene fra den undersøkelsen viste at en kombinasjon av fire faktorer var de viktigste påvirkningsfaktorene i overføringen av forventninger, og de er: *innsatsfaktorene* (kjønn, alder, etnisitet) var de viktigste deretter fulgt av *utgående faktorer* (spørsmål), *miljø* og *tilbakemeldinger* (ros og kritikk) (Harris & Rosenthal, 1985; Hattie, 2013a). Innholdet i tilbakemeldingene ble foreslått som viktigere å studere enn hyppigheten og karakteren av tilbakemeldingen (positiv el. negativ) (Hattie, 2013a). Litt nyere forskning som Hattie (2013a) henviser til er gjennomført av Weinstein (2002), som viser at elevene er klar over de forventningene lærerne har til dem, og at de vet at de blir behandlet ulikt. Ifølge Hattie (2013a) viste Weinstein at institusjonelle rutiner kunne føre til antakelser i kulturen som førte til utelukkning av muligheter for læring.

Den rollen forventninger spiller på læringsutbyttet, ifølge Hattie (2013b) er et eksempel på at lærerens tankemåter er viktige og har muligheter til å påvirke. Slik Hattie (2013b, s. 126) skriver; «Det er forskjeller i læringsutbytte når det gjelder hvorvidt lærerne *tror* det er vanskelig å forandre prestasjoner fordi de er fastsatte og medfødte, sammenliknet med lærere som tror at det er mulig å endre prestasjoner». Hattie (2013b) skriver videre at lærere og skoler, som har forventninger, må gjøre disse om til forventninger som er preget av at de er utfordrende, hensiktsmessige og kontrollerbare, slik at det alle elevene oppnår i skolen ansees som verdifullt.

Forventninger kan ha mange ulike kilder ifølge Woolfolk (2004). Noen åpenbare kilder er eksempelvis tester og oppgaver. Kjønn, etnisk bakgrunn, atferd og sosial klasse kan i tillegg være en kilde til forventninger (Woolfolk, 2004). Diamond, Randolph og Spillane (2004) undersøkte lærerens forventninger (*expectations*) og opplevelse av ansvar for elevenes læring, med fokus på blant annet rase og klasse. De fant at lærerens oppfatninger (*beliefs*) om elevene

var påvirket av både rase og sosial klasse som elevpopulasjonen bestod av. Forfatterne fremhevet at forskning om lærerforventninger ofte refererer til forventninger som omhandler lærer-elev relasjonen. Imidlertid kan lærernes forventninger også bli studert ved å undersøke lærernes opplevelse av ansvarlighet for elevenes læring (Diamond m.fl., 2004). De argumenterer for at lærernes opplevelse av ansvar for elevenes læring er koblet sammen med deres oppfatninger av elevers akademiske ferdigheter, gjennom et sett av organisatoriske innebygde forventninger angående hva som er mulig å oppnå for elever som kommer fra ulike bakgrunner og ulike geografiske områder (Diamond m.fl., 2004; Sæbø & Midsundstad, 2018).

Forskning må se på lærer og eleven individuelt, hva slags relasjon de har, og i tillegg se konteksten hvor de interagerer (Timmermans, Rubie-Davies & Rjosk, 2018). Elever vil reagere forskjellig på forventningene som lærerne innehar. Karakteristikk av klasserom og skoler, f.eks. sammensetningen av elev-populasjonen relatert til prestasjoner og sosioøkonomisk status, kan påvirke lærernes forventninger (Timmermans, m.fl., 2018). Studiene om lærernes forventninger og forventningseffekten er kompleks og trenger å bli vurdert i relasjon med forskjellige studenter, lærere, skoler, familier og samfunn (el. nærmiljø) (Timmermans, m.fl., 2018).

Forskning viser at skolens organisatoriske forventninger påvirker lærerens individuelle og kollektive ansvarlighet for elevene sine, som igjen er viktig for elevenes prestasjon og testresultater (Sæbø & Midsundstad, 2018). Sæbø og Midsundstad (2018) forstår den kollektive ansvarligheten for elevenes læring som en organisatorisk indikasjon på lærernes forventninger. Målet med undersøkelsen deres er å se på hvordan lærernes forventninger er påvirket av organisatoriske forventningsstrukturer (Sæbø & Midsundstad), som kan være formet i skolen og dens kontekst (eks. nærmiljø) (Dalehefte & Midsundstad, 2019). Forventningsstrukturer blir forstått som et sett av retningslinjer som guider lærernes forventninger og opplevelse av ansvarlighet i en bestemt retning (Sæbø & Midsundstad, 2018). Forventningsstrukturer beskriver et system av forventninger på forskjellige nivå, både i skolen og utenfor skolen, som er med på å forme blant annet skolekulturen, lærerrollen, elevrollen, undervisningen og ansvarsfølelsen (School-In konsortium, 2016). Det innebærer at dersom læreren tar ansvar for elevenes læring vil dette sannsynligvis bidra til å skape andre forventninger til eleven, enn dersom læreren ikke tar ansvar for elevenes læring. Forskning viser at lærers ansvarlighet består både av akademiske og sosiale aspekter, ofte i en kombinasjon, og at ansvarligheten er tilknyttet til lærernes handlinger og forpliktelser (Sæbø & Midsundstad, 2018). Forventningene fremstilt i dette delkapittelet omhandler de forventningene som finnes i

skolene som f.eks. bidrar til inkludering av alle elever, ekskludering av elever, og bidrar til hvilke oppfatninger lærere har av elevers akademiske prestasjon i skolen. Dette er forventninger som kan ramme inn læringsaktiviteter i skolen. Videre kan forventningene bidra til å skape hvilke roller lærere og elever får i forhold til hverandre.

I denne studien vil det være av relevans å kjenne til hvilken kontekst av forventninger som kan omgi undervisningen, læreren og eleven, og ikke bare de forventningene som identifiseres i undervisningen. Det innebærer de forventningene som er mulige å finne i skolekulturen, som både har en positiv og negativ innvirkning på forventningene elevene kan møte på skolen. Slike forventninger kan være med på å skape rammene for hvilke forventninger som er artikulert i klasserommet mellom lærere og elever. F.eks. kan forutinntatte oppfattelser av elevenes læring og roller bidra til å skape hva slags samhandling som skjer i lærer-elev relasjonen.

Læreren forventninger til elevene og elevenes responser påvirker læreren undervisningsatferd, som igjen påvirker lærer-elev relasjonen (Timmermans m.fl., 2018; Sæbø & Midtsundstad, 2018). Lærere skaper flere læringsmuligheter, stiller vanskeligere og flere spørsmål, gir mer tid til å svare, samhandler oftere og tildeler læringsfokuserte tilbakemeldinger til elevene som læreren har høyere forventninger til (Timmermans m.fl., 2018; Woolfolk, 2004; Manger & Wormnes, 2015). Spørsmålene læreren stiller i klasserommet kan slik forme læringsmiljøet ved å definere elevenes forventningsnivå og ved å veilede deres læringsstudie mot et dypere forståelsesnivå (Hunt, Touzel & Wiseman, 2009). I tilfeller hvor det forventes at elevene presterer dårligere vil lærere eksempelvis stille lettere spørsmål, elevene blir gitt kortere tid til å svare og ikke gitt ofte eller mange påminnere. Disse elevene vil også kunne motta mindre oppmerksomhet, og mindre ros og anerkjennelse enn skoleflinke elever for like riktige svar (Woolfolk, 2004; Ogden, 2015). Utisiktet, ifølge Manger og Wormnes (2015) kan lærerne signalisere sine lave forventninger til elevene gjennom overraskelse der elevene har rett, sympati dersom de svarer feil, gi uoppfordret hjelp og masse ros når de får til mindre utfordrende arbeidsoppgaver. Lave forventninger kan slik føre til at elevene opplever at anstrengelse ikke nytter, og dermed sakker ned på fremgangen de har i fagene. Mangel på motivasjon og tro på seg selv, påvirker resultatene som arbeides og holdes på med, dette kan kalles «lært hjelpeløshet» (Manger & Wormnes, 2015, s. 169). Betegnelsen er brukt om mennesker eller elever i situasjoner der læring er sentralt og der de er passive og uten tro på at de kan selv gjøre noe for å lykkes (Manger & Wormnes, 2015). Ifølge Manger og Wormnes (2015) hevdet Seligman (1975) at passive responser er innlært gjennom erfaringer der menneskene ikke har lyktes. Motsatt viser forskning at de lærerne som lykkes med elever som

presterer dårligere i skolen er de lærerne som har tro på elevene mestringsmuligheter og tro på at de kan hjelpe dem. Forventningene må være presise og realistiske. Realistiske forventninger med kjennskap til tidligere mestringsnivå, kunnskapsnivå og forutsetninger vil skape den nødvendige hjelpen og stillaset eleven kan trenge til utvikling videre (Manger & Wormnes, 2015).

Effekten som illustreres i prosjektet til Rosenthal og Jacobsen (1968) er den selvoppfyllende profetien, også kalt «pygmalion-effekten», og illustrasjonen viste at en ubegrunnet forventning hadde blitt oppfylt, fordi den var forventet (Manger & Wormnes, 2015). Lærers forventninger fungerer som en selvoppfyllende profeti på blant annet elevenes prestasjoner, intelligens og motivasjon. Det kan være forskjellig behandling av elevene, ved f.eks. skapte læringsmuligheter på grunn av forventninger til høye eller lave prestasjoner (Timmermans, m.fl., 2018). Hattie (2013a, s. 198) skriver «Å ha lave forventninger til elevene er en selvoppfyllende profeti». Diamond m.fl. (2004) forklarer den selvoppfyllende profetien som lærerens lave forventninger som reduserer elevens akademiske selvbilde, som igjen fører til at elevene gir mindre innsats på skolen og leder lærere til å gi noen elever mindre utfordrende lekser og oppgaver. En annen forventning, for utenom den selvoppfyllende profetien, kan være det Manger og Wormnes (2015, s. 165) kaller «effekten av ujusterte forventninger». Forventningene til eksempelvis læreren henger sammen med nøyaktig kunnskap om elevens ferdigheter og forutsetninger, med problemet oppstår dersom læreren ikke justerer disse forventningene dersom eleven presterer bedre og viser litt fremgang. Det kan resultere i at eleven kan på lengre sikt ikke fortsette fremgangen, da læreren ikke har justert eller endret sine forventninger til eleven (Manger & Wormnes, 2015). «Pygmalion-effekten», vist ved senere forskning, hadde ikke like stor effekt som først antatt, men likevel viser litteraturen at lærerens forventninger har effekt på elevene (Manger & Wormnes, 2015).

I denne studien blir forventninger forstått som tanker om elevenes læring og prestasjoner som påvirker interaksjonen i klasserommet. Og hvordan disse er manifestert i klasserommet som er fokuset. Spørsmål som blir stilt, dialogen og praksisene som fremmer dybdelæring i matematikk er vesentlige kilder til informasjon om forventninger i undervisningen i denne oppgaven.

2.2 Læring, læringsprosesser og læringstaksonomi

Læring er et sentralt og gjennomgående begrep i denne studien. I vid betydning kan læring innebære endring i et individs kunnskapsgrunnlag eller endring av atferd. Det som forårsaker endring er da erfaring (Woolfolk, 2004). Likeledes vil kognitive psykologer være uenige i denne forståvidt synlige endringen, da de legger vekt på læring som en intern, mental aktivitet

som ikke kan ses direkte (Woolfolk, 2004). NOU (2014:7) definerer læring som «en aktivitet der en person tilegner seg ny eller endrer og forsterker eksisterende kunnskap, atferd, ferdigheter, verdier eller preferanser og kan involvere og kombinere ulike typer informasjon» (s. 32). Mye av forskningen som omhandler læring har vært kognitiv, men de siste 20 årene har forskningen også omhandlet interpersonlige (miljø, sosiale forhold) og intrapersonlige (eks. emosjonelle, indre forhold, metakognisjon, selvregulering) forhold. Det innebærer at individuelle følelser, motivasjon, sosiale ferdigheter og evner påvirker læringen i tillegg til de kognitive prosessene (NOU 2014:7; Pellegrino & Hilton, 2012). Den mest omfattende forskningen som er gjort i forhold til dybdelæring kommer fra læringsvitenskapene. Denne forskningen fokuserer på de kognitive prosessene for læring, men den indikerer at dybdelæringen, og kompleks problemløsning, involverer samspillet mellom kognitive, intrapersonlige og interpersonlige kompetanser (Pellegrino & Hilton, 2012). Sammensatt viser læringsforskningen at dybdelæring har en langvarig og positiv påvirkning på elevenes handlinger, tenkemåter, følelser og hvordan de ser på seg selv som lærende individer (NOU 2014:7).

Læring er en kompleks prosess, og prosessen omfatter mange faktorer som kan defineres som betydningsfulle for å fremme læringen hos det enkelte barnet. Det er selvsagt ikke mulig å observere læring, da dette er en individuell og mental prosess hos det enkelte individet. Slik blir også læring forstått i denne studien. Men det kan argumenteres for at det vil være mulig å si noe om læringen som finner sted ved å se etter indikatorer på at denne læringen blir lagt til rette for. Derfor er fokuset i denne studien å se på tilretteleggelsen av dybdelæring og overflatelæring i klasserommet. Indikatorene for denne læringen blir observert ved å tilpasse kategoriene til Anderson og Krathwohl (2001) til bruk for identifisering av indikatorer på at læringsprosessene overflatelæring og dybdelæring finner sted i klasserommet. En slik tilpasning er en del av denne oppgavens bidra til forskningsfeltet. Videre i studien blir overflatelæring og dybdelæring redegjort for, og det vil bli tydeligere hva denne prosessen av læringen innebærer og hvordan tilretteleggelsen av disse prosessene i klasserommet er mulig.

2.2 Forventninger til overflatelæring og dybdelæring

Teori for dybdelæring og overflatelæring blir redegjort for i det kommende kapittelet. Det gjennomgås hva disse begrepene innebærer og hvordan tilretteleggingen av disse læringsprosessene kan skje i klasserommet. Å innta en teoretisk innfallsvinkel og fremskaffe empirisk kunnskap om dette er en viktig del av målsettingen for denne studien. Overflatelæring blir gjennomgått først da praksis som fremmer denne læringen kan oppfattes som inspirert av

behavioristiske prinsipper for læring og at læringen er «overflatisk» (Sawyer, 2006). Det kan bli definert som en tradisjonell måte å undervise på. Motsatt kan dybdelæring i klasserommet bli ansett som inspirert av læringsvitenskapene, som baseres på konstruktivistiske prinsipper for læring (Sawyer, 2006). For at skole, lærere og ansatte i utdanningssektoren skal klare å tilrettelegge for dybdelæring i undervisningen, og formidle forventninger til slik læring, er det sentralt å kjenne til hva det innebærer, og motsatt hva det ikke innebærer. Overflatelæring gjør elevene passive i undervisningen, mens dybdelæring gjør elevene aktive i konstruksjonen av egen læring.

2.2.1 Overflatelæring

Overflatelæring kjennetegnes av innlæring av faktakunnskap, det kan bli ansett som overføring av kunnskap hvor eleven er passiv (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU 2014:7). Læringen og undervisningen er preget av memorering, kunnskap som er isolert og lite refleksjon over den kunnskapen som skal bli lært (Gamlem & Rogne, 2019; NOU 2014:7). Sawyer (2006) har konstruert en tabell, oversatt av NOU 2014:7 (s. 36) (tabell 1) hvor han viser forskjellene mellom dybdelæring og overflatelæring. Sawyer (2006) kaller overflatelæring for tradisjonell klasseromspraksis. Tradisjonell klasseromspraksis har som mål å undervise fakta og prosedyrer. Først må elevene lære denne grunnleggende kunnskapen, deretter kan læreren undervise i mer komplekse fakta og prosedyrer. For å vurdere og fastslå om elevene har lært det de skal ha lært blir de testet, og resultatet viser hvor mange av disse faktaene og prosedyrene de har tilegnet seg (Sawyer, 2006).

Før den læringsvitenskapelige forskningen kom frem til hvordan barn og unge lærer og tenker, og hvordan de brakte med seg kunnskapsstrukturer inn i klasserommet, ble den tradisjonelle klasseromspraksisen og læreplanen utviklet under den behavioristiske antakelse om at barn kom til skolen med tomme sinn og det var skolens oppgave å fylle dem opp med kunnskap (Skinner, 1975; Sawyer, 2006). Denne tradisjonen stod sterkt på 50-60-tallet (Alseth, m.fl., 2003). Den behavioristiske antakelsen innebærer et syn på læring som en passiv prosess, og at kunnskap er gitt og absolutt (Nagowah & Nagowah, 2009). Fra et slikt syn på læring vil pensum og nasjonale prøver være viktige i undervisningen (Alseth m.fl., 2003). Den grunnleggende ideen i et behavioristisk perspektiv på læring er en endring i atferd basert på tilegnelsen, styrkingen og anvendelsen av assosiasjonen mellom *stimuli* fra miljøet (eks. lærer stiller spørsmål «Hva er 4+6?») og observerbare *responser* fra individet (eleven som svarer «10»). Dette kalles, *S-R* assosiasjonen, eller tilknytningen (de Corte, 2010). Tilretteleggingen eller arrangementet av stimuli og konsekvenser innad i en kontekst er ytterst viktig for å innvirke på læringen (Ertmer

& Newby, 2013). Behavioristiske prinsipper i undervisning er i bruk i ethvert klasserom, både ubevisst og bevisst, ofte i form av belønning som påvirkning på atferd, motivasjon og læring (Manger, 2012). Undervisningspraksis som fremmer overflatelæring er preget av enkelte emner som er isolerte i forhold til hverandre, og der elevene ikke lærer forbindelsen mellom disse emnene (Sawyer, 2006). Selv om prinsipper som er inspirert av behaviorismen blir anvendt i skolene i dag, innebærer ikke det at synet på læring og elevers mentale ferdigheter følger denne læringsteorien fullt og helt.

Overføring, eller formidling, av kunnskaper og ferdigheter, verdier, holdninger og opplevelser vil også være en sentral del av opplæringen (Øzerk, 2006). Opplæringen, slik Øzerk (2006) skriver, er en intensjonell virksomhet, som sikter mot å fremme læring hos elevene. Perspektivet på overføring ekskluderer ikke andre positive hensikter, som f.eks. konstruksjon av egen læring hos elevene. Overføring av kunnskaper, som kjennetegn på overflatelæring, trenger ikke være et kjennetegn på at andre høyere kognitive prosesser ikke stimuleres. Overføringen vil fra lærerens side være avhengig av elevenes forståelse og meningsorientering for at det skal resultere i læring (Øzerk, 2006). Her blir sammenhengen mellom overflatelæring og dybdelæring tydelig, slik Øzerk (2006) legger frem sammenhengen mellom overføring og elevenes aktive meningskonstruksjon. Den ene læringsprosessen (overflate) kan oppfattes som en forutsetning for den andre læringsprosessen (dybde). Likevel er det viktig å skille mellom praksiser som fremmer overflatelæring og praksiser som fremmer dybdelæring, da disse representerer to forskjellige læringsperspektiver, lærerroller og opplæringspraksis.

Sawyer (2006) har konstruert et skjema som viser tydelige forskjeller mellom det han kaller «learning knowledge deeply» og «traditional classroom practices». Denne tabellen er henvist til i og av flere kilder (NOU 2014:7; Gamlem & Rogne, 2018; Sunde & Wille, 2017). NOU 2014 har oversatt skjemaet til Sawyer (2006). Tabell (1) er gjengitt slik NOU 2014:7 (s. 36) har oversatt den;

Tabell 1. Dybdeløring og overflateløring (NOU 2014:7, s. 36)

| Dybdeløring | Overflateløring |
|---|--|
| 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 begreppssystemer som henger sammen. | Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskapselementer. |
| Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper. | Elever memorerer fakta og utfører prosedyren 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. |

Overflateløring er resultatet av klasseromspraksis som formidler fakta, konsepter og prosedyrer som statisk og dekontekstualisert kunnskap. Kunnskapen blir ikke satt inn i en større sammenheng og det blir ikke tilrettelagt for refleksjon. Dette kan oppfattes som sterke motsetninger til en praksis som tilrettelegger for dybdeløring.

Matematikk og tilrettelegging av overflateløring

Tilrettelegging av overflateløring skjer gjennom undervisning som fremmer pugging, gjentakelser og forklaringer av fenomener, begreper og fakta. Lørerer innehar da den kunnskapen som den enkelte eleven skal lære og tilegne seg. Undervisningen legger til rette for og interaksjonen mellom læreren og eleven er preget av spørsmål og svar som krever ferdigheter i gjenkalling og forståelse av fakta, forklaringer og automatikk i fremhenting av prosedyrer samt å kunne vise hvordan noe blir gjennomført. Øving står sentralt, og læringen fra et slikt tradisjonelt perspektiv vektlegger tester og pensum (Alseth, m.fl., 2003). Eksempelvis hvordan et gitt matematisk stykke skal bli skrevet, hvordan formelen til omkrets av en sirkel blir skrevet og gjennomført. Lørerer har ansvar for læringen og elevene arbeider individuelt (Alseth, m.fl., 2003). Mye av det som dominerer matematikkundervisningen er rutinebaserte oppgaver og å huske algoritmiske prosedyrer som læreren har vist og forklart. Matematikk i sammenheng med overflateløring og et tradisjonelt syn på læring, oppfatter kunnskapen i matematikk som absolutt og definert (Alseth, m.fl., 2003). I forskning er det pekt på at matematikken i skolen i for stor grad fører og tilrettelegger for overflateløring hos elevene (Lithner, 2008; Bergem,

m.fl., 2014; Svingen & Gilje, 2018). Matematikk er et fag, ifølge NOU (2014:7), der elevene må lære å mestre kunnskaper og ferdigheter på et nivå for å klare å beherske det som kommer på det neste nivået. Dermed trengs det å lære matematikk med en progresjon fra grunnleggende kunnskaper til mer sammensatte problemer. Slikt forstått kan det innebære å tilegne seg kunnskaper på lavere kognitivt nivå (overflatelæring) først, for deretter å kunne lære mer abstrakte og høyere former for kognitive prosesser og kunnskap (dybdelæring).

2.2.2 Fra overflatelæring til dybdelæring

Behavioristene har forsøkt å anbefale strategier som er mest brukbare for oppbygging og styrking av stimulus-respons assosiasjonen, inkludert bruken av instruksjoner, øvelser og forsterkning. Disse anbefalingene har generelt blitt bevisst pålitelige og effektive når det gjelder å tilrettelegge for læring som involverer å gjenkalle fakta, generalisering, assosiere, forklare og automatisk gjennomføre en spesifikk prosedyre. Til tross for dette er det enighet om at behavioristiske prinsipper ikke klarer på en tilfredsstillende måte å forklare tilegnelsen av ferdigheter på et høyere nivå eller de ferdighetene som kreves for større dybde i prosesseringen. Eksempelvis utvikling av språk, problemløsning og kritisk tenkning (Ertmer & Newby, 2013).

I kunnskapssamfunnet er ikke memorering av fakta og prosedyrer nok for å lykkes. Kunnskapssamfunnet trenger å tilrettelegge gradvis for en dypere konseptuell forståelse av komplekse konsepter, evnen til å arbeide med dem på en kreativ måte som fremmer nye ideer, nye teorier, nye produkter og ny kunnskap. Det trengs at skolene legger til rette for dette, og for at elevene kan kritisk evaluere hva de har lært, at de klarer å uttrykke seg, både verbalt og skriftlig, og klarer å forstå vitenskapelig kunnskap og matematisk tenkning. De trenger å lære integrert og brukbar kunnskap, i stedet for dekontekstualisert fakta som fremmes i overflatelæring (Sawyer, 2006). Kvaliteten og kvantiteten på læring er blitt sentralt, i sammenheng med økende bekymring for at den tradisjonelle utdanningstilnærmingen er utilstrekkelig (Dumont & Istance, 2010). Videre skal det blir redegjort for hva det innebærer.

2.2.3 Dybdelæring

Vitenskap om læring er basert på konstruktivistiske tilnærminger (Sawyer, 2006). Et konstruktivistisk syn på læring kom for fullt på 70- og 80 tallet, og etter dette synet er barnet aktivt i sin egen kunnskapskonstruksjon (Alseth, m.fl., 2003). Læringsvitenskapene har demonstrert at når elevene aktivt deltar i å konstruere egen kunnskap, tilegner de seg dypere forståelse, mer generaliserbar kunnskap og større motivasjon (Sawyer, 2006). Eleven må, for å oppnå dybdelæring, være aktiv i læringsprosessene som læreren skal tilrettelegge for.

Dybdelæring er omfattende og skal være sentral i alle fag og aktiviteter i skolen. Dybdelæring utvikles gradvis og over tid hvor elevene utvikler sin forståelse både av begreper og sammenhenger mellom fag og i fag (Kunnskapsdepartementet, 2016). Dybdelæring innebærer blant annet at elevene reflekterer over egen læring og bruker det de kan og det de har lært på ulike måter, både i kjente og ukjente situasjoner. Det kan gjøres alene eller sammen med andre (Gamlem & Rogne, 2018). Dybdelæring er en aktiv prosess, som handler både om kvalitet på læringsprosessen og om elevenes læringsutbytte i undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2016). Kvalitet på læringsprosessen og læringsutbytte setter eleven i sentrum. Å fremme kvalitet hos elevenes læringsprosesser kan ansees som komplekst, da det vil kreve at elevene er aktive i egne konstruksjoner av og i læringsprosessen og at læreren er bevisst og aktiv for å tilrettelegge for dette. De didaktiske valgene læreren tar kan bidra til å fremme denne prosessen eller hemme denne prosessen. Dybdelæring forstått som læringsutbytte betyr at elevene utvikler god og varig forståelse, og har evne til å bruke det de har lært på varierte måter (Kunnskapsdepartementet, 2016). Definisjonen som ligger til grunn for utformingen av de nye læreplanene trekker frem det å utvikle kunnskap og varig forståelse, refleksjon over egen læring og overføring av kunnskapen som er lært, utvikle helhetlig forståelse av fag og ser sammenhengen mellom fag (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Pellegrino og Hilton (2012) definerer dybdelæring som en prosess hvor individet blir i stand til å bruke det han eller hun har lært i en situasjon, overføre det og bruke det i nye situasjoner. Den definisjonen samstemmer med den som Kunnskapsdepartementet har brukt. «The product of deeper learning is transferable knowledge, including content knowledge in a domain and knowledge of how, why, and when to apply this knowledge to answer questions and solve problems» (Pellegrino & Hilton, 2012, s. 6). Overførbarhet (*transfer*) er sentralt, og blir karakterisert som resultatet av dybdelæring av Pellegrino og Hilton (2012). Dybdelæring muliggjør overføringen av kunnskap fra et domene til et annet, til forskjell fra andre typer læring som muliggjør at eleven fremkaller fakta, konsepter eller prosedyrer (Pellegrino & Hilton, 2012). Dybdelæring, slik forstått, vil fremme mulighetene til å forstå sammenhenger i og på tvers av fag.

Overføring blir både brukt i dette delkapittelet og det forrige for å forklare overflatelæring og dybdelæring, men hva begrepet inneholder er forskjellig. Overføring blir i overflatelæring ansett som undervisning som klassifiseres ved at læreren har kunnskap om et emne, som elevene skal tilegne seg. Elevene lærer det gjennom å pugge og huske den gitte kunnskapen. Med andre ord er overføring klassifisert som noe læreren gjør for å fremme overflatelæring, og

undervisningen kjennetegnes ved denne type praksis, samt en forventning til hva elevene skal lære. Salomon og Perkins (1989) skriver om «low-road mechanism» som involverer en spontan, automatisk overføring av godt innøvde ferdigheter, som ikke innebærer eller behøver reflekterende tenkning. Woolfolk (2004) oversetter denne type overføring som *overføring på lavere nivå*. Videre skriver Salomon & Perkins (1989) at «high-road mechanism», betegnet som overføring på et høyere nivå av Woolfolk (2004), innebærer en eksplisitt bevisst formulering av abstraksjon i en situasjon som muliggjør forbindelse med en annen situasjon. Slik Woolfolk (2004) forklarer det, tar elevene med abstrakt kunnskap fra en situasjon til en annen. Overføring blir da klassifisert som egenskaper, ferdigheter eller evner som elevene har for å kunne gjennomføre overføring av kunnskap (Woolfolk, 2004).

Varig læring og overføring blir i fremtiden enda viktigere (NOU, 2015:8). Krav til disse ferdighetene og god tilrettelegging for utviklingen av helhetlig og varig forståelse innenfor fag og på tvers av fagområder vil kunne føre til dybdelæring hos elevene. Anvendelse av kunnskaper og ferdigheter er målet, og det innebærer å kunne løse oppgaver og mestre utfordringer i både skolen og andre områder i livet. Det gjelder ikke anvendelse i seg selv, på kjente oppgaver og utfordringer, det omhandler anvendelse av abstrakte ideer og ferdigheter på ukjente områder. Utfordringene og oppgavene er både kognitive, praktiske og i samhandling med andre mennesker. Kunnskap om når slike ferdigheter og kunnskaper skal bli anvendt er et resultat av dybdelæring (NOU 2015:8).

Overførbarhet av kunnskap i dybdelæring, er ovenfor gjennomgått og flere teoretikere løftet dette frem som sentralt i henhold til dybdelæring. Dette kan tolkes som en sentral del av dybdelæring i henhold til teorien. Andre viktige elementer som er med på å fremme dybdelæringen i klasserommet er metakognisjon, kritisk tenkning og problemløsning samt kreativitet.

Metakognisjon

Metakognisjon og selvregulerende læring er temaer som ofte dukker opp samtidig i faglitteraturen. Utviklingen av disse egenskapene bidrar til engasjement i egen læringsprosess, og dette kan fremme dybdelæring i klasserommet (Sunde & Wille, 2017). Metakognisjon innenfor læringsforskningen betyr å reflektere over egen tenkning og læring. Woolfolk (2004) skriver at metakognitiv kunnskap er kunnskap om våre egne tankeprosesser. I skolen innebærer det at elevene lærer å bruke refleksjon i det faglige arbeidet og i ulike sammenhenger. Det inkluderer evner til å ta og gjøre kritiske vurderinger, reflektere over egen tenkning og handlinger, og kunne velge gode og egnede strategier for å løse et komplekst problem, utføre

ulike oppgaver eller aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU 2015:8). Det er viktige forutsetninger for den faglige læringen og utviklingen at det blir stimulert for refleksjon og utvikling av læringsstrategier på skolen. Det innebærer å gjøre det synlig for elevene, blant annet ved å gi tilbakemeldinger og veilede dem slik at det blir fremmet egen refleksjon over læringsarbeidet og at elevene får vurdere sitt eget arbeid. Undervisning som legger til rette for elevenes aktive rolle, slik at elevene forstår egne læringsprosesser er en viktig forutsetning for dybdelæring (Kunnskapsdepartementet, 2016), da dette tilrettelegger for metakognisjon. Refleksjon over egen læring er sentralt, samt refleksjon over hvorfor de lærer det de lærer, hva de har lært og hvordan de lærer. Dette kalles metakognisjon (NOU, 2015:8).

Kritisk tenkning og problemløsning

Kritisk tenkning og problemløsning kan ses i sammenheng med hverandre, da de omhandler å resonnerer og analysere, kjenne igjen relevante spørsmål og bruke kjente og relevante strategier på komplekse problemer (NOU 2015: 8). Samfunnets kompleksitet og tilgangen på informasjon som vi har i dag skaper et behov for å kunne gjøre kritiske vurderinger og håndtere ulike problemstillinger. Det handler om å vurdere påstander, argumenter og beviser fra forskjellige kilder, i ukjente situasjoner (NOU 2015:8). Kompetansene vil kunne være nyttige, påkrevde og sentrale å ha i møtet med framtidens samfunnsliv.

Forskere på det kognitive området har brukt mange tiår på å forsøke å identifisere de kognitive prosessene i problemløsning. En de de mest vedvarende teoriene om problemløsning er at det er avhengig av en persons mentale representasjon av problemområdet. Problemområdet innebærer overbevisninger og mentale representasjoner av konsepter, spesifikke handlinger og den eksterne verden. Problemløsning blir da oppfattet som å gjennomføre problemområdet helt til det ønskede målet eller måltilstanden er oppnådd (Sawyer, 2006). Problemløsning innebærer at elevene lærer å analysere, definere, vurdere og bestemme årsaken til et problem, identifisere og prioritere alternative løsninger og se problemet fra flere perspektiv og deretter kunne finne hvilken kunnskap, hvilke ferdigheter og hvilken metode som er vesentlige å bruke (Hattie, 2013a; Woolfolk, 2004; NOU 2015:8).

Samfunnets og arbeidslivets kompleksitet, samt den store tilgangen på informasjon, gjør at kompetansene elevene må utvikle innebærer at de kan gjøre kritiske vurderinger og håndtere problemstillinger og problemer som både er knyttet til arbeid, samfunn og privatliv (NOU, 2015:8). Oppøvelse av kritisk vurdering og sans, og evne til å se en sak fra flere perspektiver krever at tilretteleggelse i opplæringen til å lære elevene å tilegne seg ferdigheter i å tenke selv, søke kunnskap og reflektere over det de lærer (Kunnskapsdepartementet, 2016). Kompetansen

kritisk tenkning innebærer å kunne anvende vitenskapelige metoder og tenkemåter for å vurdere og bedømme egenskapene og holdbarheten av informasjonen og argumentene som er gitt. Den kritiske vurderingsevnen som er ønskelig at elevene skal utvikle innebærer i tillegg etiske vurderinger og dømmekraft (NOU, 2015:8). Woolfolk (2004) skriver at kritisk tenkning er å evaluere eller vurdere konklusjoner ved å logisk og systematisk undersøke problemet, beviset eller løsningen. Videre henger problemløsning og kritisk tenkning sammen med kreativitet. Det er ulike kompetanser, men de har fellestrekk. I mange situasjoner vil elevene kunne ha behov for å bruke dem i sammenheng med hverandre for å skape (NOU, 2015:8).

Kreativitet

«Faglig kreativitet er viktig å fremheve i alle fag fordi det kan fremme refleksjon og dybdeforståelse» (Sunde & Wille, 2017, s. 43). Kreativitet innebærer å ha mange ulike ideer, forskjellige løsninger på en utfordring og det å kunne tenke utenfor et tradisjonelt mønster. Det krever kritisk tenkning for vurdering av hva som kan fungere best. I problemløsningsoppgaver er kreativitet sentralt (Sunde & Wille, 2017). Kreativitet kan videre forstås som det å være nysgjerrig, utholdende og fantasifull. Kompetansen kreativitet er viktig i de fleste fag og fagområder, og det dekker en viktig kompetanse for fremtidens samfunnsliv og arbeidsliv (NOU 2015: 8), for blant annet å kunne finne løsninger på utfordringer vi ikke kjenner til i dag.

2.2.4 Matematikk og dybdeløring

Siden det er matematikk som utgjør oppgavens undervisningsfag er det sentralt å trekke linjer mellom matematikk og dybdeløring. Ifølge Sunde og Wille (2017) er måten elever lærer matematikk på tradisjonell, og innebærer å løse og gjennomføre mange arbeidsoppgaver i læreboken, enten individuelt eller i par. Oppgavene har ofte stigende vanskelighetsgrad. Matematikk innehar mange ferdigheter og kunnskaper som den enkelte har bruk for i hverdagslivet. Det innebærer å vurdere fakta, forholde seg reflektert og være kritisk til f.eks. samfunnsspørsmål (NOU 2015:8). Matematiske kunnskaper vil med andre ord være nødvendige å inneha både nå og i fremtiden. Dermed er det sentralt hvordan undervisningen legger opp til læringen av slik allsidige ferdigheter og kunnskaper. Ifølge Alseth m.fl. (2003) er skolematematikken, i et konstruktivistisk syn på læring, en sikker og objektiv, samt menneskeskapt absolutisme. I undervisningen vil det være sentralt med aktiviteter, problemløsning og utforskning, og oppnåelse av kunnskap innebærer at den enkelte har dybdeforståelse.

Videre i dette kapittelet blir det gjennomgått hva slags type praksis som fremmer dybdeløring i matematikkfaget, dette på grunnlag av hva som skriver i «Kunnskapsgrunnlag for

kvalitetskriterium for læremiddel i matematikk», forfattet av Svingen og Gilje (2018), om dybdelæring og matematikk. Kunnskapsgrunnlaget fremlegger forskning for kvalitetskriteriene for læremidlene, og redegjør for relevant forskning (Utdanningsdirektoratet, 2018b). Svingen og Gilje (2018) henviser til «The National Council of Teachers of Mathematics» (NCTM) (2014) som har beskrevet åtte praksiser som skal fremme og støtte dybdelæring i matematikkfaget. Ved å fremme disse praksisene i skolen og i undervisningen vil læreren kunne tilrettelegge og bidra til at elevene kan bruke matematikk både i og utenfor skolen, i kjente og ukjente situasjoner (Svingen & Gilje, 2018). Praksisene som fremmer dybdelæring, er i neste avsnitt gjengitt slik Svingen og Gilje (2018) legger dem frem. Selv henviser dem til flere ulike kilder i gjennomgangen av praksisene.

Den første praksisen som fremmer dybdelæring i matematikk, er at læreren underviser *frem mot læringsmålet*. Læreren kan formulere klare og eksplisitte læringsmål, som skal bidra til å skape rammen for hva som skal foregå i klasserommet. Målet kan være at elevene skal lære matematiske begreper, ideer eller prosedyrer (Svingen & Gilje, 2018). Den andre praksisen er å *velge oppgaver som fremmer resonnering og problemløsning*. Oppgaver som utfordrer elevene til å tenke på et høyere nivå fremmer bedre læring, enn undervisning som baseres på innlæring av prosedyrer og algoritmer (Svingen & Gilje, 2018). *Bruke og knytte sammen matematiske representasjoner* er den tredje beskrevne praksisen. Elevene viser dypere forståelse når de ser sammenhenger mellom matematisk ideer på ulike måter (Svingen og Gilje, 2018). Praksis nummer fire er å *fremme meningsfull matematisk diskusjon*. Dersom klasserommet har et slik klima et elevene kan stille spørsmål, argumentere, fremme meninger, dele ideer og utvikle sine matematiske evner fremmes det dybdelæring og dette er kritisk for fremtidig suksess i matematikk (Svingen og Gilje, 2018). I et klasserom blir det stilt mange spørsmål, og det å kunne *stille gode spørsmål* er praksis nummer fem. Alle typer spørsmål som blir stilt er nødvendige, det innebærer spørsmål om og fra gjenkalling av faktakunnskap til spørsmål om forklaringer og gjengivelser. Bevisstheten rundt hvilke spørsmål som fremmer hvilke type læring er lurt å være bevisst på (Svingen og Gilje, 2018). *Utvikling av fleksible strategier* er den sjette praksisen som er lurt å fremme av læreren og er nødvendig for elevene å lære. Å lære disse strategiene innebærer mer enn å memorere fakta og kunne trinnsvis gjennomføre en prosedyre. Det innebærer at elevene kan vurdere hvilke metoder og strategier som er best å bruke i den gitte situasjonen og deretter kunne forklare tilnærmingen de har hatt, og i tillegg finne nøyaktige svar (Svingen og Gilje, 2018). Den syvende praksisen i klasserommet som bidrar til å fremme dybdelæring er å *støtte elevene når de anstrenger seg*

for å løse et matematisk problem. Ofte overtar lærerne når elevene sitter fast, noe som kan bidra til å stoppe opp læringen hos elevene. Derimot må læreren planlegge undervisningen slik at elevene får matematiske problemer tilpasset evner og ferdigheter, hvor de kan oppleve utfordringer og når og hvilken hjelp eleven trenger (Svingen & Gilje, 2018). Den siste praksisen er å *bygge på tenkningen til eleven.* Tilrettelegge undervisningen slik at tenkningen, resonnetet, til elevene kommer fram er viktig. Denne kunnskapen, om hvordan elevene tenker, er sentralt for å kunne tilrettelegge undervisningen på best mulig måte og for å kunne møte denne tenkningen på en konstruktiv måte (Svingen & Gilje, 2018).

Kvaliteten på undervisningen er en viktig faktor for elevenes læringsutbytte (Svingen og Gilje, 2018; Klette, 2016; Bergem m.fl., 2016). Dersom undervisningen skal fremme dybdelæring vil det være sentralt å bygge på prinsipper for hvordan man best kan gjøre det. I det neste delkapittelet blir det gjennomgått enda flere aspekter ved klasseromspraksis om på hvilke måter lærer kan enda bedre tilrettelegge for dybdelæring, uten å knytte dette opp til et spesifikt fag.

2.3 Forventninger i klasserommet og klasseromspraksis

Skoler, tross det forskning har vist angående læring hos barn og unge, tilrettelegger og forbereder elever ofte for den *industrielle økonomien*, også kalt *instructionism* (Dumont & Istance, 2010) eller tradisjonell klasseromspraksis (Sawyer, 2006). Hva som skjer i mange av klasserommene og skolene er ganske annerledes fra de aktivitetene som er i sentrum for det kunnskapsbaserte samfunnet (Dumont & Istance, 2010, s. 26). I formell utdanning, dersom man skal realisere visjonen om dypere, overførbar kunnskap for alle elever vil det, ifølge Pellegrino og Hilton (2012) kreve komplementære endringer på tvers av mange elementer som skaper det offentlige utdanningssystemet. Elementene inkluderer pensum/læringsplaner (*curriculum*), undervisning, vurdering og lærerforberedelse (eks. lærerutdanning) og profesjonell utvikling. Visjonen om dypere læring burde integrere kunnskap om læring på tvers av det kognitive, interpersonlige og intrapersonlige området, på måter som er passende for læringsmålene (Pellegrino & Hilton, 2012). Fagfornyelsen kan sies å være en del av den endringen som skal bidra til disse komplementære endringene.

Dersom man ønsker at elevene skal lære noe grundig og ikke overflattisk krever det at elevene aktivt involveres i timene, og det er skolen og lærernes ansvar å legge til rette for god læring. Elevene må få tid nok til å fordype seg, de må få utfordringer som er tilpasset sitt nivå. Støtte og veiledning fra læreren er sentralt. Dette skal prege lærerens arbeid, og det forutsetter på samme tid å ha varierte arbeidsformer (NOU, 2015:8).

Klasserom er fylt med komplekse dynamikker og mange faktorer som kan influere læring hos elevene (Hiebert & Grouws, 2007). Hvilke pedagogiske arbeidsmåter, metoder og former for opplæring som skal brukes kan være spørsmål om praksis som blir viktige. Hvordan-spørsmålet som sikter mot opplæringen, henger sammen med spørsmålene om hva kunnskap er, hvordan vi lærer, hvordan vi kan læres opp i noe, hvordan vi får kjennskap til noe, og hvordan vi konstruerer kunnskap (Øzerk, 2006). Det er utfordrende å svare på spørsmålet om hvilken type undervisning som er god og hvordan man underviser slik at elevenes læring blir stimulert (Hiebert & Grouws, 2007). Hvordan-spørsmålet og de eventuelle svarene ulike lærere har vil ha en effekt på undervisningen, med tanke på metoder og former for opplæring. Forståelsen for læringsbegrepet og hva det innebærer vil kunne være styrende for hvilken praksis den enkelte læreren anvender. Dersom læreren, både nå og etter Fagfornyelsen, har en klasseromspraksis som fremmer dybdelæring vil det være en praksis som bl.a. har et miljø som fremmer deltakelse der elevene er selv aktive i konstruksjonen av egen læring (Kunnskapsdepartementet, 2016). Internasjonal forskning viser at læreren er spesielt viktig og at elevenes læringsutbytte er tett knyttet opp til kvaliteten læreren har på undervisningen (Svingen & Gilje, 2018). Det er en voksende enighet blant forskere at dialog, og spesielt åpne spørsmål og diskusjoner, utgjør en forskjell på elevenes engasjement og læring (Andersson-Bakken & Klette, 2016). I interaksjonen mellom lærerne og elevene i klasserommet dominerer spørsmål-svar sekvenser i de fleste fagene. Spørsmål har en viktig rolle for blant annet å regulere til hvilken grad lærer-elev interaksjonen kan bli preget av dialog og vise hvordan læreren responderer på elevenes uttalelser. Forskningen viser på samme tid at lærere synes det er utfordrende å fremme spørsmål som stimulerer og bidrar til elevenes læring (Andersson-Bakken & Klette, 2016).

Fire dimensjoner er løftet frem av Klette (2016) som viktige for god undervisningspraksis. Klarhet i undervisningen (*instructional clarity*), aktivering av kognitive prosesser (*cognitive activation*), diskurs egenskaper (*discourse features*) og støttende klima (*supportive climate*). Den første omhandler det å ha klare mål for læringsaktivitetene og at læreren kobler aktivitetene til andre kjente elementer og aktiviteter. Klette (2016) uthever at undervisningsklarhet omhandler klare mål, eksplisitt og innholdsrelatert undervisning. Aktivering av kognitive prosesser innebærer at læreren gir oppgaver som er kognitivt krevende og diskusjoner som oppstår i timene fremmer intellektualitet. Lærernes kapasitet til å fremheve og bygge på tidligere kunnskap og fremme resonnering vil bidra til å skape undervisningsaktiviteter som kan knyttes til tenkning på et høyere nivå (Klette, 2016). Den tredje dimensjonen som løftes frem er egenskaper i klasseromsdiskursen. Kvaliteten på klasseromsdiskursen er avgjørende for

elevenes læring (Klette, 2016). Egenskapene for diskursen innebærer blant annet kvaliteten på undervisningssamtalene i klassen, relasjonene mellom lærer og elev, nivået for elevdeltakelse og elevengasjement i klasserommet. Den siste dimensjonen omhandler det støttende klimaet i klasserommet. Innebærer faktorer som respekt, støttende lærer-elev relasjoner og positive og konstruktive tilbakemeldinger. De fire dimensjonene blir av Klette (2016) brukt som linser for å studere og analysere klasseromspraksis. Klasserommet og dens læringsaktiviteter er omfattende og de fire dimensjonene gir, både individuelt og sammenfattet, relevant informasjon for å forstå kompleksiteten av læring i klasserommet (Klette, 2016). TIMSS-2015 måler undervisningskvalitet i fire dimensjoner, slik Klette (2016) gjør. Disse dimensjonene er god klasseromsledelse (*classroom management*), støttende lærer (*supportive climate*), tydelige intensjoner (*clarity of instruction*) og faglige/kognitive utfordringer (*cognitive activation*) (Bergem, Nilsen & Scherer, 2016). Forfatterne henviser til flere studier som støtter at disse fire dimensjonene fremmer og øker læringsutbyttet hos elevene. Schneider og Stern (2010) løfter frem flere dimensjoner som skaper et godt læringsmiljø og som fostrer overføring mellom fagdomener og mellom læringssituasjoner og hverdagslivet til elevene. Det handler om å stimulere elevene til å være mentalt aktive, bruke og kjenne til tidligere kunnskapsnivåer til hver elev og integrere fragmenterte deler av kunnskap inn i en større helhet (Schneider & Stern, 2010). Å styrke motivasjonen til elevenes læring gjøres gjennom å vite at innholdet elevene skal lære er meningsfullt for dem, å gjøre målet for timen tydelig ved å vektlegge relevansen av innholdet for livet utenfor selve klasserommet (Schneider & Stern, 2010).

Organisering av klasseromsaktiviteter er en naturlig gjenstand for forskning (f.eks. TIMSS Video 1995), da denne «overflatestrukturen» er mest synlig og åpenbar i undervisningen. Andre studier har forsøkt å se på undervisning og dens kobling til kognitive læringsprosesser, f.eks. den seks årige IPN videostudien i fysikkundervisningen i Tyskland (Seidel, m.fl., 2007). I analysen fant de ingen effekt av de organisatoriske klasseromsaktivitetene på elevenes læring (Seidel, m.fl., 2007). Studien bekrefter antakelsene etter TIMSS (1999) at det ikke bare er en riktig måte å bruke klasseromsaktiviteter på for å få til god læring, men Seidel m.fl. (2007) indikerte også at disse aktivitetene, de såkalte «surface structures», bør bli studert i sammenheng med andre bakenforliggende strukturer «deep structures» i undervisningen, som læringskarakteristikker, med blant annet klare mål, sammenheng og prosessorientert læring. Hvordan studien ble gjennomført er godt dokumentert i en teknisk rapport (Seidel, Prenzel & Kobarg, 2005) og har vært et utgangspunkt for videoopptak, transkripsjon og utvikling av kodingssystemer i denne oppgaven.

2.3.1 Tilrettelegging av dybdelæring

Klasseromsstudier har vist at tilretteleggingen av dybdelæring i klasserommet kan være utfordrende (Kunnskapsdepartementet, 2016). Ulike og varierte undervisningsmetoder brukes, men det blir i liten grad gitt støtte til elevenes dybdelæring i fagstoffet. I tillegg ser det ut til å være utfordrende å hjelpe elevene til å se oppgavene og læringen i en større sammenheng. For å fremme læring i klasserommet er god undervisning den viktigste og avgjørende enkeltfaktoren for læringsutbytte (Svingen & Gilje, 2018). Lærerrollen vil endre seg dersom de tilrettelegger for dybdelæring, det krever fleksibilitet både hos lærerne og elevene, da det kreves ulike pedagogiske- og læringsmetoder (Frey, m.fl., 2016) Læreren har derfor en avgjørende rolle i endringen mot dybdelæring i undervisningen (Hattie, 2013a). Det er likevel utfordrende å identifisere de faktorene som ved undervisningen skaper høy kvalitet.

Forskning som er blitt gjennomført over mange år har funnet en del om hvilke mentale strukturer som støtter problemløsning og læring i ulike fagdomener, som fysikk og matematikk. Forskerne trekker frem hva det betyr å utvikle ekspertise innenfor et domene og hvordan tenkningen til ekspertene er annerledes enn novisene (Pellegrino & Hilton, 2012). Funnene fra slik forskning om hvordan eksperter utvikler sin kunnskap kan kaste lys over hva vellykket læring er og bidra til å utvikle effektiv undervisning og vurdering. Hva som skiller eksperter fra noviser er ikke bare generelle mentale ferdigheter, som minne, intelligens eller generelle problemløsningsstrategier. Ekspertenes dybdeforståelse innebærer at de raskt kan tolke og trekke slutninger ut fra ny kunnskap og informasjon (NOU 2014:7). Ekspertene har effektivt kodet og organisert informasjonene inn i velkoblede skjemaer (Pellegrino & Hilton, 2012). Skjemaene som ekspertene utvikler bidrar til, ifølge Pellegrino og Hilton (2012), i møtet med nye problemer at de kan innhente relevante aspekter fra kunnskapen de har lagret i langtidsminet. Ekspertkunnskap og forskningen som har vist hvordan denne læringen oppstår kan bidra til å skape betingelser i klasserommet og undervisning som fremmer dypere læring. Ved en opplæring som er tilpasset den enkelte, vil elever ha ulike behov for å fordype seg og hvordan de gjør det. Dermed er dybdelæring ikke dybde i alt for alle, elevene skal altså ikke bli eksperter i alle fagene. For å kunne gå i dybden i enkeltemner forutsetter det at elevene har muligheter til å gjøre valg (NOU 2015:8). Å utvikle denne dype kunnskapen, slik ekspertene gjør det tar tid og fokus og krever muligheter for praksis med tilbakemeldinger (Pellegrino & Hilton, 2012). Tilbakemeldinger blir forstått av Hattie og Timperley (2007) som er konsekvens av prestasjon, gitt av en annen. For at tilbakemeldingene skal være effektive må de være tydelige, meningsfulle og forenelig med elevenes tidligere kunnskaper og gi logiske

forbindelser (Hattie & Timperley, 2007). Tilbakemeldinger og vurdering spiller en essensiell rolle for dybdelæring av kognitive kompetanser (Pellegrino & Hilton, 2012).

Sawyer (2006) bruker begrepet stillas (*scaffolding*) for å beskrive den støtten eleven trenger for å utvikle dybdelæring. Stillas kan forklares som en tilpasset hjelp gitt til eleven etter elevenes behov for å oppnå han eller hennes mål. Å fortelle elevene hva de skal gjøre og hvordan de skal gjøre det, eller å gjøre det for dem vil hjelpe dem å oppnå hva de ønsker i øyeblikket, men dette er ikke en god måte å være et stillas for læringen til eleven. En god måte å gjøre det på er å gi spørsmål og hint slik at eleven må finne svaret på egen hånd. Stillaset, i effektive læringsmiljø er gitt gradvis, modifiseres underveis og fjernes på grunnlag av behovet eleven har. Til slutt vil læreren trekke seg mer og mer ut av selve prosessen, altså stillaset vil forsvinne mer og mer (Sawyer, 2006). Woolfolk (2004) bruker begrepet *assistert læring* som veiledning av elevene og aktiviteter i klasserommet og dette krevde *pedagogisk stillasbygging*. Det innebar informasjon, hint, påminnelser og oppmuntringer til elevene, både på rett tid og på rett måte. Denne tankegangen bygger på Lev Vygotsky's teorier om barn og unges læring og utvikling, som kjent kalles *den nærmeste utviklingssonen* (Woolfolk, 2004). Undervisning som følger dette prinsippet vil tilrettelegge for læring som er utfordrende for elevene, men som de skal klare å gjennomføre med veiledning og hjelp fra voksne eller jevnaldrende. Dette fører, ifølge Sawyer (2006) til dybdelæring.

2.4 Læringstaksonomi

Målet med denne oppgaven var å utvikle et system for å kunne gjenkjenne hvordan det legges til rette for læringsprosesser i undervisningen. Med tanke på dybde- og overflatelæring var det naturlig å sette seg inn i læringsteorier som legger vekt på kognitive prosesser. Her følger en gjennomgang av Bloom's kjente taksonomi for det kognitive domenet, og deretter Anderson og Krathwohl's reviderte versjon av taksonomien. Taksonomi blir forklart av Anderson og Krathwohl (2001) som en spesiell form for rammeverk, hvor kategorier ligger langs et kontinuum. Woolfolk (2004) definerer det som et klassifikasjonssystem, og i Blooms tilfelle, et klassifikasjonssystem for pedagogiske mål. Taksonomi er en inndeling av kunnskap i nivåer, det er en ordning av kunnskapsformer i et system, ofte i en rangering (Imsen, 2016).

2.4.1 Bloom's «Taxonomy of educational objectives»

Målet eller intensjonen med taksonomien slik Bloom (1956, s. 1) skriver det var «It is intended to provide for classification of the goals of our educational system». Det var forventet at systemet skulle være en generell hjelp til blant annet lærere og forskere som måtte håndtere faglige utfordringer og evalueringsproblemer (Bloom, 1956). Bloom's taksonomi tilbød et

klassifikasjonssystem for pedagogiske mål som kunne bli brukt i konstruksjonen av tester og i formuleringen av undervisningsmål (Bart, 2008). Utgangspunktet for organiseringen av prinsippene i taksonomien var at det skulle være et pedagogisk, logisk og psykologisk klassifikasjonssystem, med vekt på det pedagogiske (Bloom, 1956). Så langt det var mulig skulle grensene mellom kategoriene være nært relatert til distinksjonene lærerne gjør i planleggingen av fag eller læreplaner (*curricula*) eller ved valg av læringssituasjoner. Taksonomien skulle være en logisk klassifikasjon på den måten at all innsats skulle være definert så presist som mulig og de skulle bli brukt konsekvent. På samme tid skulle taksonomien være konsekvent med relevante og aksepterte psykologiske prinsipper og teorier (Bloom, 1956). Taksonomien for det kognitive domenet inkluderer de målene som omhandler «the recall or recognition of knowledge and the development of intellectual abilities and skills» (Bloom, 1956, s. 7). Det er i det kognitive domenet mye av arbeidet med utvikling av fag eller læreplaner befinner seg og hvor de klareste definisjonene av læringsmål er skrevet, som kan innebære beskrivelser av elevatferd (Bloom, 1956). Ettersom atferden til eleven blir mer kompleks, vil individet bli mer bevisst på egen eksistens (Bloom, 1956, s. 19; Moseley, Baumfield, Elliott, Higgins, Newton, Miller & Gregson, 2005). Atferd (*behavior*) representerer mentale handlinger eller tenkning som vises gjennom læringserfaringer. Taksonomiene er en måte å klassifisere denne intenderte atferden på (Moseley, m.fl., 2005).

Klassifikasjonssystemet

«What we are classifying is the intended behavior of students – the ways in which individuals are to act, think, or feel as the result of participating in some unit of instruction» (Bloom, 1956, s. 12). Bloom's taksonomi, eller klassifikasjonssystem av det kognitive domenet består av seks kategorier eller klassifikasjoner. Begrepene på engelsk er *knowledge*, *comprehension*, *application*, *analysis*, *synthesis* og til slutt *evaluation* (Bloom, 1956, s. 18). Oversatt til norsk er begrepene *kunnskap*, *forståelse*, *anvendelse*, *analyse*, *syntese* og *vurdere/evaluere* (Woolfolk, 2004). Noen av nivåene består av flere undernivåer eller underkategorier enn de andre. Kategoriene blir plassert etter kompleksitet, med kunnskap i bunnen og evaluering på toppen. Altså hvilken atferd læreren, forskeren eller den som bruker klassifikasjonssystemet kan forvente ut fra de ulike nivåene. Vektleggingen i boken (Bloom, 1956) er å erverve bevis for i hvilken grad den ønskede og intenderte atferden har blitt lært hos den enkelte elev.

«The nature of abilities and skills»

Klassifikasjonssystemet er bygd som et hierarki og det innebærer at nivåene eller klassifiseringene er i et system av stigende kompleksitet av intellektuelle funksjoner (Bjørndal

og Lieberg, 1980). Kategoriene til Bloom var klassifisert som evner og ferdigheter (*abilities and skills*) (Anderson & Krathwohl, 2001; Moseley, m.fl., 2009), for utenom den første kategorien, kunnskap. Den ble ansett som en forutsetning for de andre nivåene i hierarkiet. De intellektuelle ferdighetene og evnene refererer til organiserte driftsformer og generaliserte teknikker elevene kan hente frem fra tidligere erfaringer for å håndtere nye situasjoner, materialer og problemer (Bloom, 1956; Anderson & Krathwohl, 2001). Bloom (1956) skriver at det er en forventning til elevene at de skal kunne bruke kunnskapene de har lært til ulike formål. Først og fremst at de kan bruke kunnskapen i nye situasjoner og nye problemer. Når dette møtet skjer, vil eleven måtte velge en passende teknikk for å løse det og bringe frem den nødvendige informasjonen, både fakta og prinsipper. Bloom (1956) ordlegger denne prosessen som intellektuelle evner og ferdigheter, og henviser til blant annet Dewey som har ordlagt denne prosessen med reflekterende tenkning (*reflective thinking*), og videre har andre ordlagt prosessen for kritisk tenkning (*critical thinking*) og problemløsning (*problem solving*) (Bloom, 1956).

Hvert klassifikasjonsnivå vil kreve ferdigheter og evner som individene tilegner seg på de lavere nivåene (Moseley, m.fl., 2005). Problemer som krever bruken av analyse og syntese er mer komplekse og utfordrende enn problemer som krever forståelse (Bloom, 1956). Dermed vil individet måtte tilegne seg de ferdighetene de lavere nivåene inneholder før han eller hun kan øke kompleksiteten i de kognitive prosessene. Med andre ord vil atferden bli mer kompleks ettersom elevene erverver seg mer kunnskap og mestrer flere ferdigheter. Kategorien kunnskap kan klassifiseres som det nederste eller det grunnleggende nivået i hierarkiet. De andre nivåene vil være avhengige av dette nivået for å kunne utøve de intellektuelle ferdighetene og evnene som tilhører dem.

Begrensninger i Blooms klassifikasjonssystem

Taksonomiene er basert på klare definisjoner og gir et sammenhengende rammeverk for klassifiseringen av tenking og læringsresultater, selv om noen av rammene for noen av kategoriene er mer diffuse (Moseley, m.fl., 2005). Bloom's klassifiseringssystem er blitt kritisert for at evaluering er blitt ansett som den mest verdifulle kognitive prosessen i klassifikasjonen og den mest komplekse menneskelige aktivitet, hvorpå de lavere nivåene som f.eks. anvendelse er mindre verdifulle (Moseley, m.fl., 2005). Det ble i tillegg uttrykt problemer med å måle de ulike nivåene i taksonomissystemet og identifikasjonen av de ulike læringsprosessene som førte til hvilke mål (Imsen, 2016).

2.4.2 Blooms reviderte taksonomi

Anderson og Krathwohl (2001) hadde fire ønsker med revideringen av den originale taksonomien. Det var å (1) revidere den originale versjonen og utvide tilnærmingen, (2) bruke mer dagligdags språk, (3) være konsekvente med gjeldende psykologisk og pedagogisk tenkning og (4) bidra med realistiske eksempler på bruken av rammeverket. De oppsummerer rammeverket sitt slik; «Our framework is a tool to help educators and communicate what they intend students to learn as a result of instruction. We call these intentions «objectives»» (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 23). En taksonomi er en spesiell form for rammeverk, og innebærer en inndeling i nivåer. Det er en spesiell ordning av ulike kunnskapsformer i et system (Imsen, 2016). I en taksonomi ligger kategoriene langs et kontinuum, og dette kontinuumet er et av de store organisatoriske prinsippene for rammeverket. I den reviderte taksonomien blir det klassifisert læringsmål (*objectives*). Læringsmålene inneholder både et verb og et substantiv, der verbet gjerne beskriver den intenderte kognitive prosessen og substantivet beskriver kunnskapen elevene er forventet å tilegne seg eller konstruere (Anderson & Krathwohl, 2001). Begrepet *atferd*, slik det ble definert i den originale taksonomien, ble erstattet i den reviderte versjonen med *kognitiv prosess*, dette skiftet representerer på samme tid at kognitiv psykologi og kognitiv forskning ble mer dominerende perspektiver i psykologien og i utdanningen (Anderson & Krathwohl, 2001). Oversettelsen av de kognitive prosessene og kunnskapstypene fra engelsk til norsk er videre basert på Imsen (2016) sin oversettelse.

I revisjonen tok Anderson og Krathwohl (2001) hensyn til de internasjonale tilbakemeldingene på Bloom's klassifikasjonssystem, nye endringer og ny forskning, innen det kognitive domene, som var kommet i tiden etter utgivelsen av Bloom's taksonomi. Den reviderte versjonen innebærer en to-dimensjonal fremstilling, med 6 kognitive prosesser og 4 kunnskapstyper (Moseley, m.fl., 2009). Det originale (Bloom's) klassifiseringssystemet bestod av tre ulike kunnskapstyper. I Anderson og Krathwohl sitt system ble det lagt til en fjerde kunnskapstype, kalt *metakognitiv kunnskap* (metacognitive knowledge) (Krathwohl, 2002). Metakognisjon som fenomen var ikke like anerkjent ved utgivelsen av det originale systemet. Kategorien metakognitiv kunnskap innebærer kunnskap om generell kognisjon, og en bevissthet om ens egen kognitive evner eller prosesser (Krathwohl, 2002).

De kognitive prosessene

De seks kognitive prosessene er lagt frem etter kompleksitet i dette klassifikasjonssystemet, slik som i Bloom's taksonomier, men i den reviderte utgaven er terminologien endret. Kategoriene av de kognitive prosessene er fremstilt som verb, som representerer noe elevene

skal kunne gjøre, som ofte kan samsvare med formuleringer i kunnskapsmål eller kompetansemål. Et eksempel er *kunnskap* endret til *huske/memorere*. Begrepene i Anderson og Krathwohl's klassifiseringssystem er; *huske/memorere* (remember), *forstå* (understand), *anvende* (apply), *analyse* (analyze), *vurdere* (evaluate) og *skape* (create) (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 31; Imsen, 2016, s. 321). De siste kategoriene, ansett som de mest komplekse kognitive prosessene har byttet plass i den reviderte utgaven. Altså *vurdere* kommer før *skape* (Moseley, m.fl., 2005). Det ble hevdet at i det nye klassifiseringssystemet trengte ikke den lærende å følge hierarkiet, slik Bloom hevdet i sitt system. Likevel fremstilles og bekreftes det at revisjonen av klassifikasjonssystemet i omfatning er hierarkisk. På bakgrunn av at revisjonen legger større vekt på lærernes bruk av systemet, vil kravet til å følge hierarkiet være mer «avslappet», som innebærer at kategoriene overlapper hverandre mer (Krathwohl, 2002). Moseley, m.fl. (2005) skriver at Anderson og Krathwohl hevder at empirisk bevis bare støtter et kumulativt hierarki med de tre nivåene i midten, forståelse, anvendelse og analyse. Gruppene er med andre ord avhengige av hverandre for å kunne fungere, eller at de kognitive prosessene skal kunne gjennomføres.

Kunnskapsdimensjonen

Kunnskap, slik Anderson og Krathwohl (2001) definerer det, er domenespesifikt og kontekstuell, basert på kognitiv vitenskapelig kunnskap om utviklingen av kompetanse, eksperttenkning og problemløsning. Forståelsen av dette konseptet burde reflekteres i det spesifikke domenet, og rollen sosiale erfaringer og kontekst spiller i konstruksjonen og utviklingen av kunnskap. Derfor er det naturlig å tenke denne taksonomien i et spesifikt domene, som f.eks. i matematikk og klasseromsundervisning, slik det gjøres i denne studien.

Kunnskapsdimensjonene er delt inn i fire som omfatter *faktakunnskap* (*factual knowledge*), *begrepskunnskap* (*conceptual knowledge*), *prosedyrekunnskap* (*procedural knowledge*) og metakognitiv kunnskap (*metacognitive knowledge*) (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 46; Imsen, 2016, s. 321). Kunnskapstypene går fra det konkrete til det abstrakte. Disse kunnskapstypene kan medvirke til å skille mellom hva lærere skal videreformidle og undervise. Kunnskapsdimensjonene er designet til å reflektere over det mellomliggende nivået for spesifisering assosiert med læringsmålene. Nivået for fleksibilitet i dimensjonene lar dem bli brukt og definert på ulike trinn og fag (Anderson & Krathwohl, 2001). Kunnskapsdimensjonene er fleksible, som kan innebære at det rent praktisk kan være utfordrende å sette opp et skarpt skille mellom dem. På samme tid vil fleksibiliteten kunne gjøre at mye av innholdet i skolen som ulike fag, inkludert læringsmålene, kan finne en plass innad i dimensjonene.

Den første kunnskapstypen, *faktakunnskap*, er kunnskap om diskrete, isolerte innholdselementer, små deler av informasjon. Det innebærer kunnskap om terminologi, spesifikke detaljer og elementer. I kontrast omfatter *begrepskunnskap*, kunnskap om komplekse, organiserte kunnskapsformer. Det inkluderer kunnskap om klassifikasjoner og kategorier, prinsipper og generaliseringer, teorier, modeller og strukturer (Anderson & Krathwohl, 2001). De to første kunnskapstypene innebærer begge faktakunnskap, eksempelvis kunnskap om hva noe er, men på ulike nivåer. Begrepskunnskapen består i å kunne forstå sammenhengen mellom fakta, at noe er avhengig av noe annet for å kunne fungere. Motsatt handler fakta-kunnskap om de isolerte faktaene, det innebærer ikke å forstå hva som befinner seg i sammenheng med faktaene. Det innebærer å huske kunnskapen og kunne gjenfortelle det. Den tredje typen kunnskap, *prosedyrekunnskap*, innebærer kunnskap om hvordan man skal gjøre noe. Kunnskap om fremgangsmåter og metoder (Imsen, 2016). Det innebærer kunnskap om egenskaper og algoritmer og i tillegg kriterier som brukes for å anslå og rettferdiggjøre når en prosedyre skal bli brukt. Dette gjøres ofte innenfor spesifikke domener og disipliner. Den fjerde og siste kunnskapskategorien, *metakognitiv kunnskap*, går ut på å ha generell kunnskap om kognisjon og bevissthet, samt kunnskap om ens egen kognisjon. Den metakognitive kunnskapen innebefatter strategisk kunnskap, kunnskap om kognitive oppgaver inkludert kontekstuell og betinget kunnskap, og kunnskap om selvet (Anderson & Krathwohl, 2001). Undervisningstimer, eller på noen trinn, vil med større sannsynlighet ha flere læringsmål som kan bli klassifisert innenfor en av dimensjonene, slik som konseptuell kunnskap. Det kommer mest sannsynlig av funksjonen av innholdet i fagene, troen (eller forventningene) om elevene og måten de lærer på, måten læreren oppfatter temaet eller en blanding av disse faktorene (Anderson & Krathwohl, 2001).

Det er hevdet at en større forståelse av denne klassifikasjonsmodellen vil resultere i bedre kvalitet i undervisningen, på bakgrunn av oppmuntringen til å inkludere mer komplekse kognitive prosesser i undervisningen (Moseley, m.fl., 2005). Klassifikasjonssystemet blir anbefalt brukt for lærere som et analytisk verktøy som skal kunne bidra til å dypere undersøke innrettingen av læringsmål, undervisning og vurdering (Moseley, m.fl., 2005).

Klassifikasjonsnivåene

De kognitive prosessene som blir beskrevet i dette delkapittelet kan bli ansett som et middel for å beskrive omfanget av elevers kognitive aktiviteter i et konstruktivistisk læringssyn. Prosessene er da måter som elevene kan aktivt engasjere seg i prosessen av å konstruere mening (Anderson & Krathwohl, 2001). Nivåene blir gjengitt i den hierarkiske rekkefølgen;

1. *Remember: Huske/memorere* (Imsen, 2016). Dersom målet i undervisningen er at elevene skal bevare det presenterte materialet på mest mulig lik form som er blitt formidlet er dette den relevante kategorien. Å hente frem relevant informasjon fra langtidsmminnet er også innenfor denne kategorien. Handler om å gjengi kunnskap slik de lærte den (Anderson & Krathwohl, 2001).

2. *Understand: Forstå* (Imsen, 2016). Det er sagt at elever forstår dersom de klarer å konstruere mening fra instruksjonsmeldinger, inkludert verbale, skriftlige og grafisk kommunikasjon, uansett hvilken form det er kommunisert i og uavhengig av hvor (undervisning, på papir, i bøker, på pc). Elever forstår dersom de klarer å etablere forbindelser mellom ny kunnskap og gammel kunnskap. Kognitive prosesser som befinner seg her er «tolkning», «eksemplifisering», «klassifisering», «oppsummering», «resonnere», «sammenlikne» og «forklare» (Anderson & Krathwohl, 2001).

3. *Apply: Anvende* (Imsen, 2016). Denne kategorien involverer å bruke prosedyrer for å utføre øvelser eller løse problemer. Innebærer å kunne utføre prosedyren både på kjente øvelser og ukjente utfordringer og problemer. Anvendelsen er tett knyttet til kunnskapsdimensjonen prosedyre kunnskap. De kognitive prosessene som befinner seg i denne kategorien er å «utføre» og «implementere» (Anderson & Krathwohl, 2001).

4. *Analyse: Analysere* (Imsen, 2016). Analyse-kategorien innebære å bryte opp materialet i de bestående delene og bestemme hvordan delene relaterer seg til hverandre og til en overordnet struktur. Inkluderer de kognitive prosessene «differensiere», «organisere» og «tillegge». Læringsmål klassifisert som analytiske innebærer det å lære å bestemme eller avgjøre hva som er relevante eller viktige deler i et budskap, på hvilke måter delene i budskapet er organisert og finne de underliggende meningene i det gitte budskapet. Analyse kan bli sett på som en forlengelse av forståelse (Anderson & Krathwohl, 2001).

5. *Evaluate: Vurdere* (Imsen, 2016). Vurdering er definert som å ta avgjørelser basert på kriterier og standarder. Kriterier som oftest brukes er kvalitet, effektivitet og sammensetning. Standardene kan både være kvalitative og kvantitative. De kognitive prosessene denne kategorien innehar er «undersøke» og «kritikk» (el. bedømme/anmeldelse). Kritikk ligger i kjernen av det som blir kalt kritisk tenkning (Anderson & Krathwohl, 2001).

6. *Create: Skape* (Imsen, 2016). Involverer å sette elementer sammen til å forme en sammenhengende eller funksjonell helhet. Læringsmål som klassifiseres innen denne kategorien innebærer at elever skaper et nytt eller originalt produkt ved å mentalt reorganisere

elementer eller deler inn i et mønster eller en struktur som ikke var synlig fra før. Å skape noe forutsetter ofte kreativ tenkning, innenfor de rammene læringsmålet setter. Kognitive prosesser i denne kategorien er «generere», «planlegge» og «produsere» (Anderson & Krathwohl, 2001).

Alle kategoriene er delvis forenklet. Det mest relevante fra hver kategori er løftet frem, men kategoriene kan forstås mer omfattende enn det som er beskrevet her. Kunnskap og kognitive prosesser kan bli oppfattet og forstått på en mer kompleks og omfattende måte en forklart og redegjort for overfor. Likevel vil en forenkling være nødvendig for å kunne anvende teorien praktisk slik formålet med denne studien er.

2.5 Overflatelæring, dybdelæring og klassifikasjonene for de kognitive prosessene

Målet med bruken av klassifikasjonene for de kognitive prosessene er å kunne fremstille hvorvidt det blir tilrettelagt for overflate og dybdelæring i undervisningen. Dybdelæring, i senere utredninger «handler mer om høyere, kognitive prosesser enn om innholdet i opplæringen» (Imsen, 2016, s. 362). I Blooms reviderte taksonomi kan det sies at dybdelæring trekkes mer mot kognitive prosesser enn i retning av faglige og innholdsmessige spesifikasjoner (Imsen, 2016). I dette delkapittelet vil fokuset være å tydeliggjøre sammenhengen mellom begrepene i klassifikasjonssystemet til Anderson og Krathwohl (2001) og begrepene overflatelæring og dybdelæring. Dette er tilsynelatende en ny tilnærming til begrepene, og dermed kan dette gi nye perspektiver på hvordan læringsprosessene kan se ut i undervisningen.

Hva begrepene innebærer og omfanget av dem vil være styrende for å kunne besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. I noen av de foregående kapitlene, i redegjørelsen for overflate- og dybdelæring og de kognitive prosessene, vil innholdet og hva de ulike begrepene innebærer ha blitt gjennomgått. I dette delkapittelet er målet å gjøre sammenhengen tydeligere, for å ha det teoretiske grunnlaget til å kunne besvare det første forskningsspørsmålet; *Hvorvidt blir det tilrettelagt for overflatelæring og dybdelæring i undervisningen?*

Når målet med undervisningen er å fremme overføring (*transfer*), burde undervisningen og vurdering av læring innta de kognitive prosessene som går utover det å huske (Anderson & Krathwohl, 2001). Dermed bør, dersom målet med undervisningen er å fremme overføring, inkludere kognitive prosesser som er assosiert med det å forstå, anvende, analysere, vurdere og skape (Anderson & Krathwohl, 2001). Kunnskapsdepartementet (2016) skriver at dybdelæringen krever en viss bredde i undervisningen fordi elevene må evne å sette kunnskapen inn i en større sammenheng. En helhetlig (holistisk) forståelse for faget vil dermed være viktig. «Breddelæringen» (forstått som overflatelæring) vil på samme tid bidra til at elevene forstår

hvordan de skal lære det gitte temaet og dette kan igjen motivere dem til å lære mer. Men uten tid og muligheter til fordypning i fagstoffet vil denne læringen føre til lite varig læring. Derfor, for å oppnå dybdelæring, må det være et bevisst samspill mellom kunnskap i bredden og i dybden, og opplæringen må tilrettelegge for dette samspillet (Kunnskapsdepartementet, 2016). Dermed, kan det argumenteres for at den kunnskapen som defineres som overflatekunnskap, vil være av betydning for å videre kunne tilrettelegge for dybdelæring.

Kategoriene *huske* og *forstå* blir ansett som lavere på de kognitive nivåene, da disse kategoriene krever bruk av faktakunnskap, begrepskunnskap og prosedyrekunnskap slik de er blitt formidlet. Kombinasjonen mellom de kognitive prosessene og kunnskapstypene er avgjørende for hvilken læringsprosess de fremmer, enten overflatelæring eller dybdelæring. Huske og forstå innebærer begge faktakunnskap, bare på ulike nivåer. For å oppnå forståelse innenfor et fagdomene må elevene lære faktakunnskapen i et mer komplekst hele, blant annet hvordan faktaorientert kunnskap henger sammen med andre faktaorienterte elementer.

Anvende er den tredje kategorien og denne er delt i to, den første delen er *utføre* og den andre *implementere*. Mellom disse kategoriene blir skillet mellom overflatelæring og dybdelæring satt i denne studien. Forskjellen mellom de to kognitive prosessene er at å utføre krever å bruke det du kan for å løse kjente prosedyrer og problemer. Her handler det om å hente frem den kunnskapen man har, ofte prosedyrekunnskap, og anvende den på kjente oppgaver. Den andre kognitive prosessen vil derimot kreve at elevene bruker det de kan og anvender det på ukjente problemer og prosedyrer, dette er tidligere i denne oppgaven betegnet som overføring (*transfer*) slik Pellegrino og Hilton (2012) definerer det. Implementere vil dermed kreve mer komplekse og sammensatte kognitive prosesser enn det å utføre prosedyren. Dermed blir skillet på dimensjonen mellom overflate- og dybdelæring i denne studien satt mellom det å *utføre* en oppgave og det å *implementere* en oppgave, i teorien. I praksis blir det derimot litt annerledes da det er mulig å observere yringer på anvendelse av prosedyrer, men utfordrende å skille mellom *utføre* en kjent oppgave og *implementere* kunnskap på ukjente oppgaver. Ytringer læreren har i henhold til prosedyreutførelse blir ansett som anvendelse, uten nødvendigvis, i praksis, drøfting om dette gjelder kjente eller ukjente oppgaver, da læreren ofte underviser i begge. Kategorien for anvendelse (*apply*) blir dermed ansett i teorien som både overflatelæring og dybdelæring, men i kategorisystemet for kognitive prosesser blir det ansett som overflatelæring. Sawyer (2006) skriver at tradisjonell klasseromspraksis, forstått som overflatelæring, har som mål å undervise fakta og prosedyrer, deretter blir elevene testet om dette er oppnådd. Undervisning som legger til rette for gjenkalling av fakta, forklaringer og

automatikk i fremhenting av prosedyrer, der øving står sentralt er hentet fra et tradisjonelt perspektiv som fokuserer på tester og pensum (Alseth, m.fl., 2003). Dermed forstås skillet mellom overflatelæring og dybdelæring å være mellom anvendelse og analyse.

Den neste kategorien, å *analysere*, blir forstått som mer avansert og krever mer av elevene enn det å huske, forstå og anvende. Samtidig som kategorien er avhengig av de andre for å kunne gjennomføres. De kognitive prosessene som kreves her er ofte mer sammensatt, og elevene må bruke det de kan og anvende det på nye måter. Det krever å ta kunnskap de kan fra før og bryte det opp i mindre deler for så å sette det sammen igjen på nye måter som de ikke kjente til fra før. *Analysering* er å gjenkjenne likheter og forskjeller mellom noe (Hunt, m.fl., 2009).

Huske/memorere, forståelse og anvendelse av kunnskap, både faktakunnskap, begrepskunnskap og prosedyrekunnskap, blir ansett som overflatelæring. Da det fremmer kunnskap om hvordan noe skal blir gjort riktig. Likevel er den kunnskapen som disse representerer viktig for den overordnede læringen til eleven. Grunnleggende kunnskap er en forutsetning for å kunne bruke kunnskapen på nye og mer kompliserte måter. Dermed er skillet mye mer komplisert enn fremstilt i denne studien. De ulike kognitive prosessene vil sannsynligvis bli brukt i sammenheng med hverandre for å legge til rette for meningsfull læring i skolen og klasserommet (Anderson & Krathwohl, 2001). Flere prosesser kan gå på kryss og tvers, f.eks. at eleven må forstå prosedyrene (*understand procedural knowledge*) før man kan anvende den (*apply procedural knowledge*). Begrepene og hvilke kognitive prosesser de representerer er komplekse og å gjøre dem konkrete gjennom observasjon og koding er ikke uproblematisk. Overføring av kognitive prosesser, som originalt omhandler læringsmål for elevene, til lærerens tilrettelegging i undervisning krever å gjøre det abstrakte til konkrete.

I den kvalitative analysen vil underkategoriene i alle hovedkategoriene være et hjelpemiddel for å vurdere på hvilket nivå spørsmålene, diskusjonen, svarene eller kommunikasjonen befinner seg. Underkategoriene, som blir betegnet som kognitive prosesser av Anderson og Krathwohl (2001) er f.eks. ved *forståelse*; tolkning, eksemplifisering, klassifisering, oppsummering, resonnere, sammenlikne og forklare. Underkategoriene og prosessene gir, ifølge Anderson og Krathwohl (2001) de beste ledetrådene til hvor man skal plassere det man analyserer.

2.6 Oppsummering

Relevansen for denne studien vises gjennom problemstillingen og teorien som er fremlagt. Fagfornyelsen skaper endringer både på individnivå og systemnivå i skolene. Dette skaper nye

behov for ferdigheter og kompetanser som elevene skal tilegne seg. Det innebærer sannsynligvis endringer på undervisningspraksisen hos den enkelte læreren. Fagene har vært for omfattende innholdsmessig rommet til å kunne tilrettelegge for dybdelæring i klasserommet (NOU, 2014:7). Dybdelæringen skal bidra til å ruste elevene for det framtidige samfunnet som vil kreve andre ferdigheter og kompetanser enn de nødvendigvis kreves i dag. Selv om fornyelsen ikke offisielt gjelder før høsten 2020, vil prinsippene for dybdelæring, som kritisk tenking, problemløsningsferdigheter og kreativitet være viktig også nå.

Denne studien skal bidra til å si noe om hvilken praksis som skjer i klasserommet med tanke på dybdelæring og overflatelæring, og kan med dette bidra med eksempler på praksis som fremmer eller hemmer dybdelæringen. Problemstillingen lyder derfor slik; *Hvordan legges det til rette for dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen, og hvordan formuleres forventningene til slik læring?*

Problemstillingen og teorien er svært dagsaktuell med tanke på fagfornyelsen og hvilke konsekvenser den vil få i skolesektoren. Læring er et komplekst konsept og ulike teorier og teoretikere vektlegger ulike momenter. Mye av læringsforskningen vektlegger samspillet mellom kognitive, intrapersonlige og interpersonlige kompetanser (Pellegrino & Hilton, 2012). Læring skjer i samspillet mellom det mentale, sosiale og det personlige hos den enkelte. I denne studien fokuseres det på forventningene til læring som læreren signaliserer og de mentale, kognitive prosessene observeres via indikatorer på overflate- og dybdelæring. Indikatorer for å kunne observere tilrettelegging av overflatelæring og dybdelæring er avledet fra Anderson og Krathwohl (2001) sin taksonomi for planlegging av vurdering, læring og undervisning til å omfatte analyse av tilrettelegging for læringsprosesser i undervisningen.

Overflatelæring og dybdelæring som prosesser er fokuset i denne studien. Overflatelæring og dybdelæring kan forstås som to motsetninger i hva slags type læring de fremmer. Overflatelæring fremmer pugging, gjentakelser og forklaringer, men dybdelæring fremmer kreativitet, kritisk tenkning, evaluering, selvregulering og metakognisjon. Selv om det blir satt opp et distinkt skille mellom disse prosessene vil samspillet likevel være komplekst og gjensidig nødvendig for læring. Overflatelæringen er med på å fremme grunnleggende kunnskap, som igjen skal skape et grunnlag for forståelse av et større komplekst hele. Elevene må f.eks. lære hva noe er før de lærer hva de kan gjøre med det de lærer. Samspillet er da med på å skape grunnlag for dybdelæringen som kan skje i etterkant. Undervisningen bør da skape tid til denne fordypningen, da læringsforskning viser at dybdelæring tar tid (NOU 2014:7).

Tilretteleggelsen av overflatelæring kjennetegnes gjennom tradisjonell klasseromspraksis, som blant annet innebærer å undervise i fakta og prosedyrer. Læringen blir ofte testet gjennom å se hvor mye av denne kunnskapen elevene klarer å reprodusere (Sawyer, 2006; Alseth, m.fl., 2003). Tilretteleggelsen av dybdelæring innebærer å gi gode tilbakemeldinger, ha tydelige intensjoner, skape et støttende miljø og hjelpe elevene der de trenger det, gi oppgaver og utfordringer som er tilpasset den enkelte og stille gode spørsmål som fremmer stimulering av høyere kognitive prosesser. Klette (2016) løfter frem fire dimensjoner som bidrar til å skape god undervisning; klarhet i undervisningen (*instructional clarity*), aktivering av kognitive prosesser (*cognitive activation*), diskurs (klasserom) egenskaper (*discourse features*) og støttende klima (*supportive climate*).

Forskning om læring omhandler mye kognitiv læring, som innebærer å tilegne seg kunnskaper og ferdigheter som vedkommende kan bruke i ulike sammenhenger (NOU 2014:7). Kognitive prosesser som metakognisjon og selvregulerende læring har mange positive effekter på læring (NOU 2014:7). Metakognisjon handler om å finne den beste måten å tilnærme seg et problem eller arbeidsoppgave på (Woolfolk, 2004). Innsikten barn og unge har i egne læringsprosesser og tankeprosesser, og muligheter til å styre og bruke dem i riktig sammenheng er metakognitiv kunnskap. Lærerens bevissthet om elevenes tidligere kunnskaper og erfaringer er sentrale for å fremme læring og det fremmer læring dersom undervisningen er tilrettelagt etter elevenes forkunnskaper. Det betyr at undervisningen bør innrettes slik at alle elever utvikler grunnleggende kunnskaper og ferdigheter i det enkelte faget for å videre kunne lære i fagene (NOU 2014:7). Det innebærer blant annet å stimulere de kognitive prosessene hvor det å huske og forstå er sentralt. Disse kognitive prosessene vil bidra til lagring og fremkalling av grunnleggende kunnskaper for videre og senere kan gi dypere læring i fagene. Læringsforskningen, ifølge NOU (2014:7), viser at elevene bør møte konkret fagkunnskap og deretter gå i dybden for å utvikle forståelsen av begreper og problemstillingen innenfor et område. Videre er det viktig at elevene lærer å bruke kunnskapene og ferdighetene, som innebærer den kognitive prosessen *anvendelse*. Det gjelder både anvendelse på kjente områder, men også anvendelse på ukjente situasjoner. Undervisning og ytre læringsforventninger fra læreren som stimulerer elevene til å se sammenhenger og anvendelse av kunnskapene i ulike sammenhenger, øker mulighetene for at elevene skal kunne ta i bruk kunnskapen på nye situasjoner (NOU, 2014: 7). Stimulering av kognitive prosesser i undervisningstimene er sentralt for å utvikle elevenes potensiale for dybdelæring. Dybdelæring utvikles gradvis og innebærer at elevene utvikler forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag. NOU

(2014:7, s. 35) skriver; «Dybdeløring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflekterer over egen læring til å konstruere helhetlig og varig forståelse».

Et teoretisk rammeverk som befatter seg med kognitive prosesser er Blooms reviderte taksonomi av Anderson & Krathwohl (2001). Kategorisystemer omfatter kognitive prosesser oppstilt i et hierarki fra det enkle til det komplekse. De nederste nivåene representerer å *gjenkalle fakta, forstå og anvende*, disse forstås som overflateløring. De øverste nivåene representerer *analysere, vurdere og skape*, og disse forstås som dybdeløring. Kombinasjonen av de kognitive prosessene og kunnskapstypene er avgjørende for å definere om det er overflateløring eller dybdeløring. I den reviderte taksonomien, i likhet med den tidligere versjonen, er det meningen at nivåene i hierarkiet skal fungere som et rammeverk for flere ting, både målformuleringer, innhold, arbeidsformer og elevvurdering (Imsen, 2016). Taksonomien kan bli brukt på et konkret nivå, for lærerens undervisningsplanlegging, og rammeverket kan bli brukt på et mer generelt, nasjonalt nivå. Taksonomien kan med andre ord være et hjelpemiddel for lærere å møte overordnede og definerte læringsmål som er på nasjonalt nivå (Imsen, 2016).

Fagfornyelsen og begrunnelsen for endring av fagene, vil på samme tid kunne endre hvilke forventinger lærerne, skolen og samfunnet har til elevenes læring og prestasjoner. Gjennom tilrettelegging i undervisningstimene skal elevene lære problemløsningsferdigheter, lære å bli kreative, bruke metakognitive ferdigheter og lære å tenke kritisk. Disse ferdighetene og evnene bidrar til dybdeløring, som er det ønskede utfallet for å kunne forberede elevene på det fremtidige samfunnet og dens krav som ikke enda er kjent. Tilrettelegging for å fremme dybdeløring vil naturligvis kreve en del av lærere som profesjonelle utøvere. Klasseromspraksis og forskning som viser hvordan læreren best mulig kan tilrettelegge for dette er gjennom f.eks. gode tilbakemeldinger, riktig hjelp og støtte og gjennom gode spørsmål som kan støtte opp om stimulering til høyere kognitive prosesser. Det vil også være av betydning for læringsutbytte til elevene at læreren skaper et miljø som stimulerer elevene til å være aktive deltakere i sin egen læringskonstruksjon.

3. Fra problemstilling til forskningsspørsmål

Formålet med min masteroppgave er å se nærmere på hva begrepene overflatelæring og dybdelæring innebærer. Videre er målet å kunne si noe om undervisningspraksisen i klasserommet og om denne praksisen bidrar til å fremme dybdelæring og/eller overflatelæring. Det blir gjort ved å se på hvilken grad forventninger til læringsaktiviteter blir avklart i undervisningen ved å bruke kategorier fra Blooms reviderte taksonomi (Anderson & Krathwohl, 2001). I kapittel (2.5) ble det redegjort for hvordan denne kan sees i sammenheng med overflatelæring og dybdelæring.

Problemstillingen er som følger: *Hvordan legges det til rette for dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen, og hvordan formuleres forventningene til slik læring?*

Blooms reviderte taksonomi, samt kunnskap og teori om hva dybdelæring og overflatelæring representerer det teoretiske grunnlaget for å kunne analysere datamaterialet i henhold til det første forskningsspørsmålet; INOU (2014:7; 2015:8) argumenteres det for at det i norske skoler er et behov for dybdelæring og at dybdelæring er viktig for elevene å lære for fremtidens samfunn. Første forskningsspørsmål er;

1. *Hvorvidt blir det tilrettelagt for overflatelæring og dybdelæring i undervisningen?*

Formuleringen av forventninger til dybdelæring i matematikkundervisningen på 7., 8. og 9. trinn er fokuset i den kvalitative delen av denne studien. Teorien om forventninger og tilrettelegging av dybdelæring i klasserommet, og dybdelæring i matematikk blir grunnlaget for å analysere den kvalitative delen i denne studien. I tillegg til dette skal det utviklede kategorisystemet bli aktivt brukt for å kunne analysere dybdelæring og overflatelæring i klasserommet. Teori skal bidra til å besvare det andre forskningsspørsmålet;

2. *Hvordan blir forventninger til overflatelæring og dybdelæring formidlet i undervisningen?*

Problemstillingen forankres i de utfordringene det har vært å tilrettelegge for dybdelæring i undervisningen, som forskningen har vist at det er (Kunnskapsdepartementet, 2016). I tillegg til å analysere hyppigheter og omsetning av forventningene, er det sannsynlig at funnene vil kunne bidra til å gi konkrete eksempler på tilrettelegging av dybdelæring og/eller overflatelæring i matematikkundervisningen. Dermed vil studien kunne være et referansegrunnlag for lærere, skoler eller andre som ønsker å skape et læringsmiljø som fremmer dybdelæring i klasserommet, gjennom stimulering av kognitive prosesser. Denne studien vil forhåpentligvis bidra til refleksjon rundt leserens egen undervisningspraksis, og

initiere motivasjonen til å prøve ut endringer som eventuelt må til for å skape et miljø som best mulig fremmer dybdelæring.

4. Design og metode

Dette kapitlet har som mål å presentere studiens design og metode, slik at fremgangsmåten blir transparent og at andre kan forstå prosessen og evt. gjenta studien. I denne delen av masteroppgaven presenteres prosessen som er blitt gjennomført fra hvordan data ble innhentet via transkribering av videoer, utvikling av et kategorisystem, ferdigstilte koder i SPSS frem til analysen av data, som både var tidkrevende og utfordrende. Kapitlet legger frem hva prosessen innebærer, hvilke valg som er blitt tatt og hva som konkret er blitt gjort i løpet av denne forskningsprosessen.

Fokuset på kommunikasjonen i klasserommet gjør at det er nærliggende å innta et sosialkonstruktivistisk perspektiv på læring. Det innebærer å ha en tilnærming som legger vekt på at elevene er aktive i egen kunnskapskonstruksjon i samhandling med omgivelsene (Ertmer & Newby, 2013; Woolfolk, 2004).

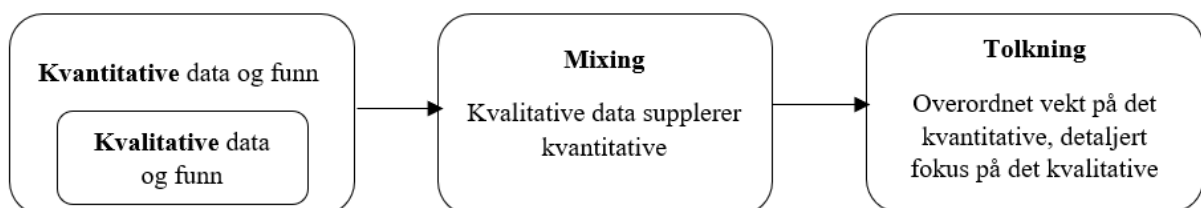
Dataen er samlet inn i sammenheng med prosjektet School-In som har som mål å undersøke hvorfor tiltak og reformer i skolene har ulike effekter, hvordan forventninger og rolleforståelse i skolen har betydning, og hvilken rolle skolens lokalmiljø spiller. Forskning som viser at lærere reduserer forventninger til elever fra ulike grupper er utgangspunktet til innovasjonsprosjektet School-In og målet for prosjektet er å se på hvordan skolens forventningsstrukturer utvikles på grunn av skolens justeringer etter forventninger fra lokalmiljøet (School-In konsortium, 2016). Hvordan skolekulturen utvikles lokalt og hvordan den endres er kunnskap som utdanningssektoren kan ha behov for, for å vite hvordan skolen kan øke den kollektive kapasiteten, det inkluderende arbeidet og redusere forskjeller i og mellom skoler (School-In konsortium, 2016). Problemstilling og fokuset i denne studien, var konstruert på en slik måte at det passet inn i deler av prosjektet School-In. Dermed ble det en tilknytning til prosjektet og datamaterialet som ga tilgang til videoopptak fra klasserom som allerede forelå ved prosjektet. Denne studiens bidrag inn i prosjektet School-In er gitt ved å undersøke og identifisere indikatorer på formulerte forventninger til elevenes læring i klasserommet.

Kapitlet begynner med en redegjørelse for valg av videoobservasjon som metode og mixed methods som design, og hvorfor denne fremgangsmåten er egnet for å besvare problemstillingen i denne studien. Deretter blir utvalget presentert og hvordan videoene er blitt innhentet. Prosessen fra transkribering av videoene frem til analysen blir deretter gjennomgått delkapittel for delkapittel. Helt til slutt blir det redegjort for etiske overveielser som ligger til grunn i denne studien og studiens kvalitet.

4.1 Valg av metode og design

Forskningsdesign er forstått som det totale opplegget for forskningsarbeidet, det utgjør helheten og refererer til hovedmønsteret for en undersøkelse (Befring, 2015). Målet med denne studien er å hente inn kunnskap om hvordan forventninger til læringsprosesser, i betydningen av overflatelæring og dybdelæring, kommer til uttrykk i undervisningen. Det er både interessant å få informasjon om i hvilken grad (kvantitativt) slike forventninger kommer til uttrykk og på hvilken måte (kvalitativt) de kommer til uttrykk med i betraktningen. Derfor falt valget på en mixed methods design. Mixed methods er et design som hensyntar både kvalitativ og kvantitativ forskning i en enkeltstående studie for å komme til bunns i forskningsproblemet (Creswell, 2008). Designet ble det diskutert rundt, en «paradigme debatt» (Creswell, 2008). Det ble diskutert, kort fortalt, hvordan disse to metodene (kvantitativ og kvalitativ) kunne forenes, da de representerte forskjellige «verdenssyn». Kategoriseringen av metodene, at noen tilhørte et «verdenssyn», mer enn et annet, skaper en urealistisk situasjon ifølge Creswell (2008). Diskusjonen munnet ut, ved blant annet økt interesse for aspektene mixed methods bidro med (Creswell, 2008). Mixed methods er et design hvor det er behov for å forstå både kvantitativ og kvalitativ forskning. Det er både tidkrevende, det krever omfattende datamateriale og analyse (Creswell, 2008).

Fremgangsmåten i denne studien er derfor et mixed methods design, tilnærmingene og fremgangsmåtene som ble valgt var en deskriptiv studie av kvantitative data supplert med en kvalitativ innholdsanalyse (Mayring, 2014). Figuren (1) som er konstruert, inspirert av Creswell (2008), viser hvordan fremgangsmåten i denne studien er gjort, betegnet som et integrert mixed methods design.



Figur 1. Integrert mixed methods design (Creswell, 2008)

I denne studien ble det utviklet et teoribasert kategorisystem for å organisere og kode videomaterialet, og deretter ble kategoriene brukt som verktøy i analysen. Studien har dermed et deduktivt utgangspunkt, som innebærer at analysen av dataen tar utgangspunkt i teoretiske perspektiver (Thagaard, 2013), i dette tilfellet taksonomien til Anderson og Krathwohl (2001). I denne studien ble det utviklet et kategorisystem, men taksonomien til Anderson og Krathwohl

(2001) som utgangspunkt, for å organisere og kode videomaterialet slik at innholdet reduseres til det vesentlige. Deretter ble kategoriene brukt som verktøy i analysen.

Den kvalitative innholdsanalysen er en metode for analyse av data som åpner for mixed methods, dvs. at både kvantitative og kvalitative elementer hensyntas. Det fremhever metodens styrke at fremgangsmåten i høy grad er kontrollert og at analysen er knyttet til et teoristyrte kategorisystem. Denne systematikken gjør at denne metoden er noe forskjellig fra andre kvalitative tilnæringer som ofte er preget av sterkere subjektive og interpretative analyser (Mayring, 2002). Videoopptak av undervisningen ble transkribert og det ble utviklet et kategorisystem som muliggjør å identifisere hvordan forventinger til læringsaktiviteter i undervisningen kommuniseres (Vedlegg 1). Dette kategorisystemet utgjør en stor og viktig del av arbeidet i denne oppgaven. Videomaterialet ble kodert ved hjelp av analyseprogrammet Videograph (Rimmele, 2002) og hvert 10-sekunders intervall ble tilordnet en kategori, slik at kodene gjelder hele undervisningstimer. Undervisningstimenes begynnelse og slutt var utgangspunktet for analysens begynnelse og slutt, slik at analysene viser tilbake på den reelle undervisningstiden. Den tekniske gjennomføringen av studien (retningslinjer for videoopptak, transkribering og koding) ble i stor grad gjennomført som beskrevet i «How to run a videostudy – technical report of the IPN Video Study» (Seidel, Prenzel & Kobarg, 2005).

4.2 Utvalg

Utvalget i denne studien er videomateriale fra ulike klasserom i grunnskolen. Videomaterialet ble samlet inn i forbindelse med prosjektet School-In i tidsrommet 2017-2020. Videoene stammer fra seks forskjellige skoler, og fra ulike trinn (7., 8., og 9. trinn). Alle undervisningstimene har det samme faget, matematikk. I denne studien ble det filmet med to kameraer, et lærerkamera og et overblikkskamera i henhold til standardiserte retningslinjer slik det er beskrevet i Seidel, Dalehefte & Meyer (2005a).

Overblikkskameraet ble brukt for å få med seg mest mulig av aktiviteten som skjer i klasserommet og plasseres slik at flest mulig elever er synlige i videoen. Derfor vinkles kameraet mot elevene, og er plassert foran i klasserommet ved f.eks. lærerpulten eller ved siden av tavlen. Kameraet er innstilt på vidvinkel og holdes i samme posisjon hele undervisningstimen og flyttes ikke på. Etter retningslinjene blir det plassert en person, dersom det er mulig, ved kameraet for å kontrollere lyd og bilde under opptaket, og eventuelt håndtere problemer dersom det oppstår. Overblikkskameraet skal kompensere med informasjon der lærerkameraet ikke strekker til (Seidel m.fl., 2005a).

Lærerkameraet fanger opp interaksjonen mellom lærer og elevene. Kameraet blir plassert ved «1/3 posisjon» på vindu-siden av klasserommet vinklet mot tavlen og kateteret til læreren. Kameraet er posisjonert slik at aktiviteter, undervisning og fremvisninger vil bli godt synlig. Valget av lærerkameraposisjonen gjøres i samsvar med posisjonen til overblikkskameraet for å sikre at de kan fange inn de komplekse klasseromssituasjonene så godt som mulig (Seidel m.fl., 2005a). I motsetning til overblikkskameraet som står stille gjennom hele opptaket, følger lærerkameraet læreren rundt i klasserommet og skal fange inn interaksjonene mellom lærer-elever eller lærer-tavle.

Lydopptak spiller en signifikant rolle for å forstå videoene, og ikke minst for å klare å transkribere og kode dem (Seidel, m.fl., 2005a). I de fleste av opptakene var det to personer (to lærere, eller lærer og assistent) i rommet. Begge hadde da festet mikrofon på seg. Lærerkameraets mikrofon var koblet på læreren og overblikkskameraets mikrofon var koblet på assistenten. Det var i tillegg en integrert mikrofon på kameraene som kunne ta opp lyden fra klassen dersom en av mikrofonene sluttet å ta opp lyd (Seidel, m.fl., 2005a). Mikrofonen læreren hadde festet på seg var svært sensitiv. For i tillegg til å ta opp lyden av hva læreren sa var kvaliteten så god at man kunne få med hva elevene sa i tillegg, noe som førte til at transkriberingen og kodingene kunne gjøres fra lydopptaket alene (Seidel, m.fl., 2005a). Lyden fra begge kameraene ble kontrollert gjennom hodetelefoner som ble brukt gjennom filmopptakene.

Utvalget i videoene representerer forskjellige undervisningstemaer. De vises i tabellen nedenfor (tabell 2). Oversikten viser navn på videoene, undervisningstemaene og undervisningstiden. Temaene ble hentet enten fra den overordnede aktiviteten som ble gjennomført i løpet av timen eller fra det læreren eksplisitt uttalte i løpet av timen. Enten gjennom mål for undervisningstimen eller uttalelse om hva læringsaktiviteten skulle være i løpet av timen.

Tabell 2. Oversikt over videoer, tema og tid.

| Video: | Matematisk tema: | Undervisningstid |
|--------------|---|-------------------|
| 1. 010101_08 | Excel | 39 min og 10 sek. |
| 2. 010201_09 | Geometri, areal og omkrets | 41 min og 30 sek. |
| 3. 020101_09 | Algebra, regning med parenteser | 35 min og 20 sek. |
| 4. 030101_08 | Bokstavuttrykk, variabler og konstanter | 62 min og 30 sek. |
| 5. 040101_08 | Regnerekkefølge | 39 min og 30 sek. |
| 6. 050101_07 | Tallmønstre og systemer | 44 min og 0 sek. |
| 7. 060101_08 | Deling | 37 min og 20 sek. |

Oversikten er laget for å synliggjøre hvilke temaer i undervisningen studien forholder seg til. Temaene kan i tillegg ha en effekt på kodingen og analysen, da de i ulik grad kan legge til rette for læringsprosesser og kan representere ulike forventninger og utfordringer for elevene.

4.3 Transkribering

Transkribering innebærer ikke en uproblematisk gjengivelse av en situasjon som sees eller høres. Det vil alltid innebære et element av fortolkning (Bjørndal, 2011). Transkribering innebærer for forskeren å overføre innhold fra et tegnsystem til et annet. I en video vil det naturligvis være fra verbale utsagn og nonverbal atferd til tekst. For å transkribere så nøyaktig som mulig er det viktig å være konsekvent i måten transkriberingen blir gjort. Videoene ble derfor transkribert etter retningslinjene til Seidel, Kobarg og Rimmele (2005b).

Prosessen av transkribering og observasjon med koding foregikk i to trinn. Først ble videoene transkribert, så kodert. Fordelen med å transkribere videoer over til tekst kan være for at kommunikasjonen i videoen kan fremstå klarere (Bjørndal, 2011). Det kan være lettere å se mønstre i kommunikasjonen ved tekst, enn ved tale. En ulempe med transkribering kan være tid, da transkribering kan være tidkrevende. På en annen side kan en transkripsjon bety tidsbesparelse i etterfølgende koderingsprosesser, da innholdet av videoen blir lettere å forstå. Dersom det er flere forskere som jobber med videomateriale er det viktig å legge til rette for at de forstår det samme og f.eks. bruker de samme begrepene for å forklare og tolke dataen. Dette er helt nødvendig for å kunne oppnå god inter-rater reliabilitet.

4.3.1 Gjennomføring av transkriberingsprosessen

Under transkriberingen var videoene, som var innhentet av prosjektet School-In, lagret på en stasjonær pc uten tilgang til internett for å sikre at ikke uvedkommende hadde tilgang på data.

Arbeidet med videoene ble gjort på et kontor på universitetets område for å sikre sensitive opplysninger og oppbevaring av datamaterialet. Navnet på skolen fremgikk ikke verken på materialet eller betegnelsen på videoene. Prinsippet om konfidensialitet (NESH, 2016) ble også fulgt gjennom anonymisering av deltakerne i transkriptene ved å tildele dem nummer.

Videograph (Rimmele, 2002) er dataprogrammet som ble brukt ved både transkriberingen og kodingen. Utgangspunktet for transkriberingen var opptakene på lærerkameraet, samtidig som det var mulig å bytte til overblikkskameraet for å høre lyden der dersom noe var utydelig. Dette medførte god kvalitet på transkriptene. Videoene ble transkribert i 10 sekunders intervaller gjennom hele videoen. Programmet spilte de samme 10 sekundene igjen og igjen frem til en selv valgte å gå videre til neste sekvens. Dette gjorde transkriberingen mer overkommelig. Selve prosedyren av transkriberingen i Videograph viste seg å være enkel å bruke og relativt tids-økonomisk. I praksis tok det 6-8 timer å transkribere hver undervisningstime. I tillegg ble transkripsjonene gjennomgått for korrektur i etterkant, samt en gjennomgåelse av alle videoene for anonymisering av deltakerne med tildelte nummer.

Retningslinjene til Seidel m.fl. (2005b) beskriver når transkriptene skal begynne og når det skal ende. Begynnelsen signaliseres ved den første åpne verbale kommunikasjonen fra læreren til elevene. Dette var både kommunikasjon med hele klassen og eventuelt kommunikasjon med en eller få elever. Transkriberingen sluttet når den siste åpne kommunikasjonen med klassen var ferdig, inkludert svar fra elevene. Transkriptene endte når videoen stoppet, når undervisningen var ferdig eller dersom lærer avsluttet timen, men fortsatte å snakke om noe som ikke ble vurdert som betydelig for selve undervisningstimen (f.eks. lærer som snakker til forskerne), eller dersom kommunikasjonen innebar sensitive opplysninger.

Standardiserte retningslinjer er nødvendige ved transkribering, særlig dersom de skal brukes i sammenlignede studier for å unngå «forskjellsbehandling» (Seidel m.fl., 2005b) og derfor ble de samme retningslinjene fulgt gjennom alle transkriptene. Det innebar å bruke spesifikke koder eller tegn for å signalisere hva som skjer og hvem som snakker. «T» (teacher) ble brukt for lærer, «A» for assistent, «O» for andre (other) og «S» (student) for elever. Alle elever ble kodet med tall når transkriberingen var ferdig for å sikre anonymitet. Tegn som angir hvem som snakker ble skrevet før selve kommunikasjonen, og andre tegn som var mer forklarende ble skrevet i slutten av kommunikasjonen. Eksempelvis dersom lærer snakket, begynte transkriptet med «T», og forklarende tegn på slutten kunne være blant annet «{nikker og smiler}». Andre tegn som ble brukt var parentes «()» som blant annet signaliserte at det som ble sagt ikke ble forstått eller det ikke var mulig å høre hva som ble kommunisert. Dersom det blir skrevet noe

inni parentesen signaliserte det at forskeren ikke helt hørte hva som ble sagt, men kan «gjette» seg til hva det var, uten å garantere for det. Tegn som «{ }» og «[]» signaliserer noe annet enn hva som er blitt sagt, «{ }» viser til når f.eks. lærer ler, nikker eller dersom lærer går fra en elev til en annen. Tegnet blir i tillegg bruk dersom det skjer noe spesielt i klasserommet som f.eks. lyset blir slått av, brannalarm som går, noen som kommer inn i klasserommet o.l. Tegnet «[]» blir skrevet dersom lærer eller elev svarer, eller lager noen lyder som eksempelvis «mhm» og «hmm», som indikerer enighet eller avvisning (Seidel m.fl., 2005b). Transkriberingen, og kodingen, var begge prosesser som ble påvirket av kvaliteten på videoene. Blant annet bar den ene videoen preg av at lærerne ikke bar mikrofoner og dermed ble lyden en utfordring. Det resulterte i at transkriptet, og kodene, ikke ble like utfyllende som de andre videoene.

Transkriptene ble skrevet på bokmål da dette er med på å anonymisere i tilfelle deltakerne har en dialekt som er mulig å identifisere. Transkriptene ble i tillegg skrevet ordrett så langt det har vært mulig. Dersom det har vært nødvendig å anonymisere noe informasjon ble det ofte kodet med «{navn}» eller «{lokalmiljø}». Alle videoene med transkriptene ble gjennomgått 2 eller 3 ganger før de ble ansett som ferdige og kunne overføres til eget tekstdokument.

Transkriptene er naturligvis ikke en 100% gjengivelse av virkeligheten, men vil være preget av de valgene som er tatt før og under selve transkriberingen. Bruk av retningslinjene Seidel m.fl. (2005b) har skapt et rammeverk for arbeidet, og foruten bevisste valg for anonymisering er det ikke tatt noen bevisste valg utenom retningslinjene eller lagt til grunn noen fortolkninger i arbeidet med transkriberingen.

4.4 Koding

Kodingskategorier bidrar til at de analytiske tilnærmingene er tydelige, synlige og enkle å forfølge. Prosedyren ved kodingen driver forskeren til å definere og være eksplisitt på hvordan det setter grenser for forståelsen av konseptene og kategoriene (Klette, 2009). Kategoriene som er blitt utviklet i denne studien gjør det lettere å se hvilke rammer for observasjon og analyse som er satt. Kodingsarbeidet bidro til å definere abstrakte kategorier til mer konkrete, som gjør det mer overkommelig for andre til å gjenta forskningen eller bruke kategoriene til annen forskning. Utfordringen er å utvikle kategorier som er til å stole på og robuste på tvers av ulike sammenhenger, dermed ble denne prosessen, ved utvikling av kodingskategorier en omfattende og tidkrevende prosess. Video kan bli forstått som vinduer inn til klasseromsinteraksjonen. Kategorier og indikatorer hjelper forskeren å legge merke til og tolke slike vinduer (Klette, 2009). Kategoriene som er beskrevet i oppgavens teoridel og som ble benyttet i denne undersøkelsen er basert på teorien til Bloom (1956) om læringsmål med vekt på det kognitive

domenet, og teorien om læringsmål og elevers læring av Anderson og Krathwohl (2001). Klassifikasjonssystemets opprinnelige anvendelsesområde hadde til hensikt å bidra til å skape en distinksjon mellom nivåene for tilretteleggelse av kunnskapstilegnelse og læring i klasserommet. Bruk av kategorisystemene bidrar til å klassifisere læringsmål, aktiviteter og oppgaver som igjen gir en tydelig, konkret og visuell representasjon av undervisningstimen. Når dette er gjort kan det bidra til å se både muligheter, men også tapte muligheter for læring. Basert på dette, ifølge Krathwohl (2002) kan lærere bestemme hvor og hvordan det er mulig å forbedre planlegging av læremålene (el. læreplanen) og hvordan de driver undervisningstimen. I denne oppgaven utgjør taksonomien et rammeverk for kodingen av videodataen og for videoanalysen som ble gjennomført i denne studien. Dvs. at anvendelsesområdet i denne studien er forandret fra å være et planleggingsverktøy til et spesialdesignet analyseverktøy for undervisningen.

Forklaringene til Anderson og Krathwohl (2001) var styrende i utviklingen av kategorisystemet. Imidlertid var kategoriene utformet av Anderson og Krathwohl (2001) planlagt for bruk til planlegging av undervisningsopplegg og vurdering av mål (læreplanmål f.eks.), og derfor i utgangspunktet ikke konstruert for å bli brukt som analytisk verktøy. Tross det var det mulig å anvende dem på den analytiske måten gjort i denne undersøkelsen. En viktig del i denne oppgaven var derfor å tilpasse kategoriene til oppgavens formål og sørge for at undervisningen kunne tilordnes kategoriene på en entydig måte ved hjelp av prototypiske ankereksempler (Mayring, 2002). Der hvor det var vanskelig å skille mellom kategorier, måtte det formuleres regler som gjorde en entydig tilordning mulig (Mayring, 2002). Med denne tilpasningen var det mulig å anvende dem på den analytiske måten gjort i denne undersøkelsen.

Kodingen av videomaterialet ble gjennomført i det samme programmet som ved transkriberingen, Videograph (2002). Oppsettet av kategoriene og kodene i selve programmet gjorde arbeidet oversiktlig og enkelt, da alle kategoriene var synlige i «kode-vinduet». Kategoriene og de valgte kodene var synlige i vinduet for tids-intervallene i tillegg. Dette skapte en oversikt som gjorde arbeidet overkommelig og det var enkelt å gå over for kontrollsjekk i etterkant. De ulike videoene ble alle kodet 10 sekunder av gangen. Dette har vist seg å være en gjengs enhet å kodere. Det innebærer at en spesifikk kode representerer 10 sekunder av undervisningstimen. Kategorisystemet, som jeg selv utviklet i denne studien, representerte tre klassifiseringskategorier. Kategoriene fikk navnene *Taxonomy Teacher*, *Taxonomy Student* og *Knowledge*. Disse ble kodert sammen med to andre kategorisystemer som ble oversatt og tilpasset denne studien som representerte klasseromsorganiseringen *Organization* og

læringsaktivitetene *Work (Classroom interaction)* (Seidel, 2005c). For hvert 10 sekund ble det kodet 5 ulike koder, en kode for hver kategori. De tre første er de som ble utviklet i denne studien. Kategoriene m. underkategorier samt forklaringene på disse er lagt med som vedlegg (1).

Før arbeidet med kodingen kunne begynne ble kategorisystemene utarbeidet. Teorien som underbygger kategoriene som er blitt redegjort for i kapittel 2.4. Kategoriene ble utformet deduktivt og deretter brukt på videomaterialet. Likevel var ikke kategorisystemene helt ferdige før de ble brukt i observasjonen av videoene. Kategoriene var naturlig abstrakte og gjennom kodingsprosessen ble det abstrakte gjort konkret ved hjelp av eksempler fra undervisningstimene, slik det anbefales i kvalitativ innholdsanalyse (Mayring, 2002). Forklaringene og innholdet til kategoriene ble da også utviklet under selve kodingsarbeidet, dermed ble prosessen i tillegg «litt induktiv». Forklaringene tilhørende de ulike kategoriene ble omfattende forklart slik at det på andre tidspunkt og for andre personer er mulig å bruke kategorisystemet på tilsvarende vis, blant annet ved å sikre inter-rater reliabilitet.

4.4.1 Gjennomføring av kodingsprosessen

Selve kodingsprosessen begynte ved å legge inn det utviklede kategorisystemet i dataprogrammet Videograph (Rimmele, 2002). 3 av klassifiseringskategoriene er de mest relevante og sentrale i denne studien. Disse vil bli trukket frem i kapittel 5 (funn) og kapittel 6 (diskusjon). Kategoriene som utgjorde det utviklede systemet inneholdt underkategorier. Blant annet hadde lærertaksonomien (*Taxonomy Teacher*) underkategoriene, som representerer kognitive prosesser; *ingen, huske/memorere, forstå, anvende, analyse, evaluere, skape og annet*. Elevtaksonomien inneholder de samme kognitive prosessene som lærertaksonomien.

Kodingsprosessen var konstant preget av vurderinger, tolkninger og valg. Kategoriene som ble brukt for å kode ble stadig gjennomgått, vurdert og analysert. Det ble lagt til forklaringer og eksempler for å skape tydelige forskjeller mellom de ulike kategoriene under selve arbeidet, og for å gjøre dem observerbare. Kodene ble konstruert og brukt med intensjonen om å kunne formidle informasjon om forventningene og nivået for kompleksitet som ble formidlet i undervisningen, sett i forhold til begrepene dybdelæring og overflatelæring. Hver video tok alt fra 6 timer til et par dager å kode. Det var den første videoen som tok lengst tid (et par dager). Alle videoene ble gjennomgått to ganger, slik at jeg skulle sikre at ingen sekvenser var glemt og for å gjennomgå vurderingsprosessen på nytt slik at kodene samstemte med beskrivelsene jeg hadde gitt dem. Da alle videoene var kodet, ble disse eksportert til både SPSS og Excel for statistisk analyse.

4.4.2 Inter-rater reliabilitet av kategorisystemet

I både kvantitativ metode men også i den kvalitative innholdsanalysen vektlegges objektivitet, dvs. at to eller flere observatører bør ha en felles oppfatning av det observerte. Denne overenstemmelsen overprøves ved hjelp av inter-rater reliabilitet, dvs. en matematisk beregning (Cohen's Kappa og overenstemmelse i prosent) av overenstemmelsen mellom to personer som gjennomfører kodingsarbeidet. I denne sammenheng handler det om at to personer jobber med det samme materialet, med de samme kategorisystemene, uavhengig av hverandre og deretter blir resultatene sammenlignet (Mayring, 2014). I denne studien kodet jeg alle 7 videoene og deretter kodet veileder 3 av videoene. Ved hjelp av krysstabeller kunne reliabiliteten analyseres. I tabell (3) vises resultatet.

Tabell 3. Inter-rater reliabilitet

| Kategorier | Observasjonsintervaller | Cohen's Kappa | Inter-rater enighet i prosent |
|--------------|-------------------------|---------------|-------------------------------|
| Work | 868 | 0.89 | 93% |
| Organisation | 1060 | 0.97 | 99% |
| Knowledge | 868 | 0.96 | 98% |
| TaxoT | 868 | 0.96 | 97% |
| TaxoS | 868 | 0.94 | 97% |

4.5 Analyse

Analyse innebærer at forskeren må velge å fokusere på noe, og overse noe annet (Bjørndal, 2011). Jeg har basert min fremgangsmåte på både kvantitative deskriptive data og det Mayring (2014; 2002) beskriver som kvalitativ innholdsanalyse. Denne tilnærmingen innebærer analyse som inneholder noen av styrkene til kvantitativ metode, men som stadig er en innholdsanalyse som er kvalitativt orientert (Mayring, 2014). Det innebærer i praksis blant annet å løfte frem tekstmaterialet og tolke det i sammenheng med konteksten og kommunikasjonen i transkriptene. Et utdrag fra transkriptene vil med andre ord måtte bli forklart i henhold til hvilken kontekst den har oppstått i. Det er i tillegg sentralt i kvalitativ innholdsanalyse blant annet at prosedyren forskeren har tenkt å bruke i analysen er klart definert på forhånd og hvilke deler skal bli analysert i hvilken sekvens. Kategorissystemet som er utviklet bidrar til å skape prosedyren for analysen, og kategorier som fokus i analysen er det sentrale verktøyet i denne kvalitative innholdsanalysen. Med hensyn til dette er innholdsanalysen en mixed methods tilnæringsmåte. Den kvantitative delen av studien bruker kategorisystemet og kodene som utgangspunkt for analyse ved å se på frekvensene av kodene, mens den kvalitative bruker transkriptene fra videoene og kodene som utgangspunkt. Kategorisystemene utgjør det sentrale

instrumentet for analysen og den systematiske utviklingen og gjennomføringen av kodingen. De skaper i tillegg mulighetene for andre å gjenskape eller gjenta analysen på et senere tidspunkt (Mayring, 2014). Det forutsettes på samme tid at kategoriene er utviklet teoretisk og forklart på en slik omfattende måte at det er mulig å gjenta analysen.

Alle sekvensene i videoene ble kodet under de ulike observasjonskategoriene som er blitt redegjort for tidlige. Analysen ble gjennomført på grunnlag av disse kategoriene. Det nyutviklede kategorisystemet ble kodet sammen med andre systemer som representerer klasseromsaktiviteter og «strukturen» i klasserommet (Seidel, 2005c). Dette bidrar til å belyse rammene som befinner seg i de ulike undervisningstimene. Det nyutviklede systemet representerer kodene fra Anderson og Krathwohl (2001) sin reviderte versjon av Bloom's taksonomi om læringsmål i henhold til det kognitive domenet. Kategoriseringen i seg selv kan formidle mye informasjon, både kvantitativt f.eks. hvilke koder som er kommet frem i de ulike undervisningstimene og kvalitative f.eks. mer konkret informasjon om hvordan forventningene til kognitive prosesser kommuniseres og legges til rette for. Hvilke koder som er dominerende i de ulike videoene kan formidle noe om hvilke forventninger som signaliseres i det arbeidet læreren gjennomfører i løpet av en undervisningstime.

Kategorisystemene er dannet på grunnlag av teori som samsvarer med problemstillingen og formålet med denne studien. Likevel var det en åpenhet slik at når kodingen begynte ble forklaringene til de ulike kategoriene spesifisert og forklart, ut ifra hva slags aktiviteter som oppstod i undervisningen. Dette skulle være med å sikre reliabiliteten og muligheten for en annen forsker å kode noen av timene uavhengig av når de første blir kodet og likevel få relativt det samme resultatet.

Kodene som blir fremstilt i den kvantitative delen av denne studien, blir fremstilt i figurer som viser hvor stor andel av undervisningstiden de ulike kodene fremkommer. Figurene er fremstilt ved bruk av Excel, krysstabellene er fremstilt ved bruk av SPSS og kodene er eksportert fra dataprogrammet SPSS. Begge dataprogrammene ble brukt flittig under tolkning og analyse av datamaterialet. Figurene er en visuell representasjon av kodene i de ulike videoene. De inneholder store mengder informasjon og muligheter til analyse. Den første delen (delkapittel 5.1) av analysen som blir fremstilt i funn-kapittelet (kapittel 5) har som hensikt å besvare det første forskningsspørsmålet.

Den andre delen av funn-kapittelet (delkapittel 5.2) fokuseres det på mønstre og kjennetegn på formidling av forventninger som skal bidra til å besvare det andre forskningsspørsmålet.

Transkriptene av videoene ble brukt som utgangspunkt til å se på og analysere bl.a. spørsmål og kommunikasjonen mellom lærer og elev. Analysen av transkriptene ble gjennomført med utgangspunkt i det utviklede kategorisystemet. Videoene eller rådataen fra kodesystemet ble brukt for å finne hva ulike spørsmål og dialogene var kodet som. Slik ble eksempelvis spørsmål kategorisert etter hvilke kognitive prosesser de fremmet. Intensjonen bak spørsmålene er ikke mulig å kode eller si noe sikkert om. Derfor tas det utgangspunkt i hva som blir sagt i den kvalitative analysen.

4.6 Etiske overveielser

De forskningsetiske retningslinjene gitt av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi (NESH, 2016) danner grunnlinjene for de etiske vurderingene og hensynene som er tatt i denne studien. NESHs sine retningslinjer for forskning pålegger forskeren å utarbeide og jobbe med forskningen fra et perspektiv med grunnleggende respekt for menneskeverden (Kleven, 2014). Dette er anerkjente etiske verdier, som forskning skal være forankret i (Befring, 2015). De etiske normene gjelder i hele forskningsprosessen.

Hensyn til personer er et viktig forskningsetisk prinsipp, hensynet til deres verdier og handlingsmotiver. Det omhandler å ha en grunnleggende respekt for de menneskene som er involvert i studien, ikke tillegge de observerte lite aktverdige motiver eller uaktsomme handlinger (NESH, 2016). Forskeren har et etisk ansvar for å beskytte integriteten til deltakeren, ved å prøve å unngå at forskningen og dens resultater bringer med negative konsekvenser for informantene (Thagaard, 2013). Respekt for andres verdier, holdninger, overbevisninger, autonomi, frihet og medbestemmelse er sentralt (NESH, 2016). Observasjon av andre mennesker består av å analysere, drøfte og tolke hva og hvorfor de velger å gjøre det de gjør. Eksempelvis fremstillingen av hvilke handlinger deltakerne eller informantene er gjort med aktsomhet, og det er prøvd bevisst å ikke fremstille noen handlinger på en uaktsom måte, selv om dette ikke nødvendigvis har oppstått i videomaterialet. Arbeidet i denne studien ble gjort med kjennskap og bakgrunn i de forskningsetiske retningslinjene.

4.6.1 Personvern

Ved å få tilgang til datamateriale som stammer fra prosjektet School-In har en taushetsavtale blitt underskrevet. Taushetserklæringen er vedlagt (vedlegg 3). Dette er for å sikre dataen på en etisk og forsvarlig måte, og at dataen blir behandlet konfidensielt. Det innebærer at dataen blir behandlet omhyggelig og behandlet slik at deltakernes identitet forblir skjult (Thagaard, 2013). Dette ble gjort gjennom transkriberingsprosessen, hvor blant annet navn på personer eller steder ble fjernet eller anonymisert.

Et informert og fritt samtykke er et grunnleggende forskningsetisk prinsipp, og består i at all deltakelse er frivillig og samtykket er gitt på et informert og forstått grunnlag (Befring, 2015). At samtykket er frivillig eller fritt innebærer at det er gitt uten ytre press, og at samtykke som er avgitt er gjort på et forstått grunnlag og det innebærer at informanten er blitt orientert om hva deltakelsen innebærer (Thagaard, 2013). Dersom deltakere i et prosjekt ikke selv kan avgi samtykke er det vanlig at foresatte gjør det på vegne av dem. Personer som selv ikke kan angi samtykke har i tillegg krav på ekstra beskyttelse, dette kan for eksempel gjelde barn (Befring, 2015). Ethvert forskningsprosjekt har som utgangspunkt prinsippet om informert samtykke, og dette prinsippet er basert på respekt for individets råderett over eget liv og kontroll på de opplysningene som deles med andre (Thagaard, 2013). Informantene i prosjektet School-In deltok frivillig og kunne trekke seg fra prosjektet hvis de ønsket det uten konsekvenser, og deltakerne ble anonymisert gjennom transkriberingen og dataen ble behandlet konfidensielt. Det blir lagt ved et infoskriv (vedlegg 2) angående deltakelse i forskningsprosjektet, som gikk ut til ledere, lærere og fagarbeidere og et eget skriv for å innhente foreldrenes samtykke til deltakelse i videostudien (vedlegg 5).

Lagring av datamateriale på en trygg, etisk og forsvarlig måte er sentralt i hele forskningsprosessen. Videomateriale i denne studien er blitt oppbevart og holdt innelåst på universitetets område i analyseperioden. Arbeidet med videomaterialet, både transkriberingen og kodingen ble gjennomført på universitetets område, for sikring og oppbevaring av sensitive data.

4.6.2 Norsk senter for forskningsdata – NSD

Forskningsprosjekt som innebærer en eller annen form for behandling av opplysninger eller informasjon om andre mennesker, enten indirekte eller direkte skal meldes til personvernombudet for forskning. Deltakere og informanter i forskning har krav på at den informasjonen de gir blir behandlet konfidensielt og at informasjon innhentet blir lagret etter kravene (Befring, 2015). Ved å være deltakende i prosjektet School-In ble det gjennomført søknad ved og gjennom prosjektet, og dette medførte at jeg, som student, ikke hadde behov for å sende inn søknad selv. Søknaden som ble innsendt på mine vegne ligger som vedlegg (4).

4.7 Studiens kvalitet

Resultater fra forskning vil alltid være forbundet med større eller mindre grad av usikkerhet (Kleven, 2014). Derfor er det sentralt i forskningsarbeid å oppnå de kravene som kreves og fremvise prosesser og resultater på en pålitelig og valid måte. Reliabilitet innebærer forskningens pålitelighet (Thagaard, 2013) og i denne studien var det sentralt å sikre dette.

Derfor ble kodingen og forklaring av kategoriene, som har skapt rammen for analysen, gjennomgått to ganger før en annen person (veileder) deretter kodet deler av det samme materiale. Det innebærer på samme tid å sikre objektivitet og overførbarheten (generaliseringen) i forskningen. Overførbarhet knyttes til vurderinger av spørsmålet om de tolkninger som er basert på en undersøkelse, også skal kunne gjelde i andre sammenhenger (Thagaard, 2013). Overførbarheten er en viktig målsetting med teoretisk orienterte undersøkelser. Tolkningen skal ha relevans utover dette prosjektet alene (Thagaard, 2013). Forståelsen som blir utviklet gjennom denne studien skal dermed kunne overføres til andre sammenhenger. Som Mayring (2014) påpeker, er arbeid med et kategorisystem et viktig bidrag for sammenligningen av funn og evalueringen av analysens reliabilitet.

I kvalitativ innholdsanalyse er innholdsrelaterte argumenter alltid foretrukket over prosessuelle argumenter. Validiteten er ansett som høyere og viktigere enn reliabiliteten (Mayring, 2014). Validitet er forskningens gyldighet (Thagaard, 2013). Validiteten omhandler spørsmålet om forskeren måler det han eller hun ønsker å måle, mens reliabiliteten er definert som til hvilken grad prosedyren, med måling eller koding, vil ha de samme resultatene ved gjentatte forsøk (Neuendorf, 2017). Reliabiliteten er avgjørende i innholdsanalyse, dersom reliabiliteten ikke er på et godt nivå er innholdsanalysens målinger meningsløse (Neuendorf, 2017). I denne studien er inter-rater-reliabiliteten et mål på hvor objektive og målenøyaktige kategoriene viste seg å være. Nivåene for reliabilitet i denne studien er alle over 90. Det anses som viktig i kvalitativ innholdsanalyse å referere til nyere og relevant forskning for å sikre studiens validitet og aktualitet. Tidligere forskning er gjennomgått ved delkapittel (1.4), og i drøftingen av funn blir funnene sammenlignet med annen og tidligere forskning.

5. Funn

Dette kapittelet blir delt opp i to deler, den første delen (5.1) tar for seg resultatene fra det første forskningsspørsmålet som har en kvantitativ tilnærming og den andre delen (5.2) tar for det andre forskningsspørsmålet som krever en kvalitativ tilnærming. Fokuset er på de 10 sekundens intervallene som representerer at læring fant sted. Det blir ikke tatt hensyn til den tiden av videoen som er gått med til koder før undervisningen begynte, pauser i undervisningen eller aktiviteter etter undervisningen endte. Dette kapittelet dreier seg altså om undervisning.

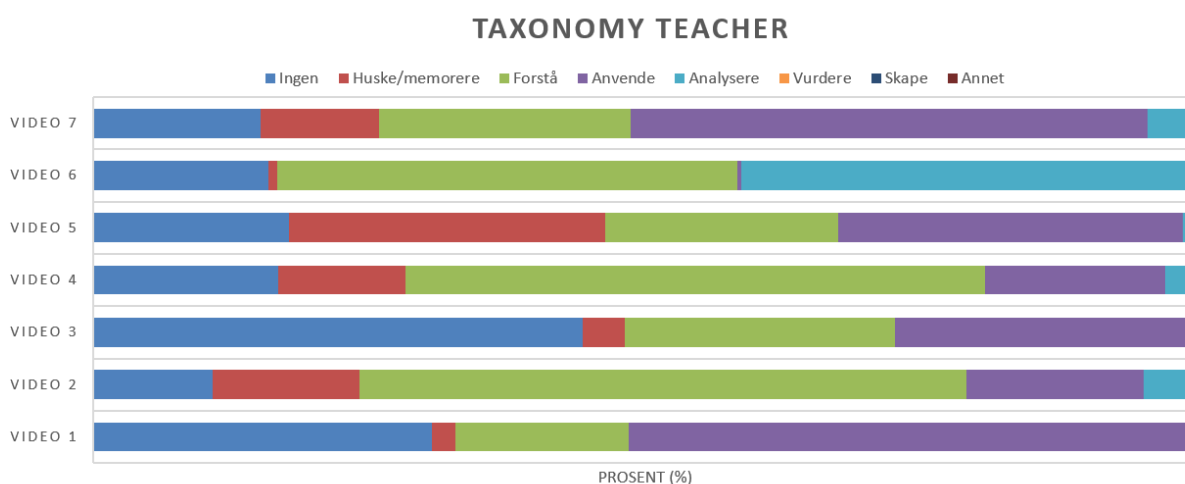
Funnene i den første delen blir fremstilt kvantitativt ved hjelp av deskriptive figurer. Det første forskningsspørsmålet er da i fokus; *Hvorvidt blir det tilrettelagt for overflatelæring og dybdelæring i undervisningen?* Fokuset er på kodene som representerer kategoriene *Taxonomy Teacher*, *Knowledge* og *Taxonomy Student*. Funnene fra den kvalitative analysen blir lagt frem og gjennomgått i delkapittel 5.2. Det andre forskningsspørsmålet er i fokus; *Hvordan blir forventninger til overflatelæring og dybdelæring formildet i undervisningen?* Fokuset er på spørsmål læreren har gitt i løpet av undervisningstiden, dialogen i klasserommet og læringsmål for timen, sett i sammenheng med kategoriene i foregående avsnitt.

5.1 Tilrettelegging av overflatelæring og dybdelæring

Den kvantitative dataen blir fremstilt i henhold til selve undervisningstiden i de ulike videoene. Det innebærer at figurene og forklaringene ble gjennomført på grunnlag av dataen som korresponderer med koden for selve undervisningstiden (*lesson*). Undervisningstiden innebærer det som skjer når og etter at læreren har begynt undervisningen. Det antas at koder som fremkommer i datamaterialet og hyppigheten for hver enkelt kode er med på å kunne identifisere hvorvidt kommunikasjonen indikerer en tilrettelegging av overflate- og dybdelæring i undervisningen. Funn-kapitelet starter med en deskriptiv gjennomgang av kategorisystemene som representerer det læreren ytret av forventninger til læringsaktiviteter og prosesser i undervisningstiden, både *Taxonomy Teacher* og *The Knowledge Dimension*. Figurene blir fremstilt i prosent og vil kunne gi et overblikk på varigheten av de ulike kodene. Det vil bli lagt frem en krysstabell (tabell 4) som viser når ulike koder fra lærer taksonomien og kunnskapsdimensjonen skjer samtidig. Deretter blir det gjennomgått hvilke koder som er fremkommet i elevtaksonomien og varigheten av dem. Det innebærer sekvensene i videoene som utgjør elevenes andel og svar på lærerens verbale kommunikasjon i klasserommet. *Taxonomy Student* viser altså fordelingen av elevenes ytringer på de ulike kodene i datamaterialet. De kvantitative funnene skal besvare forskningsspørsmålet; *Hvorvidt blir det tilrettelagt for overflatelæring og dybdelæring i undervisningen?*

5.1.1 Lærertaksonomien

Lærertaksonomien gjenspeiler det læreren ytrer av forventninger til kognitive læringsaktiviteter i de ulike undervisningstimene. Figuren representerer varigheten av kategoriene i undervisningstimene. Siden timenes varighet varierer (se tabell 2 i metodekapittelet) virket det hensiktsmessig å gjennomføre prosentvis betraktning av tiden for å kunne sammenligne andelene som ble brukt til å initiere forskjellige kognitive læringsaktiviteter i undervisningen. Figuren er fremstilt på en slik måte at variasjonen mellom de forskjellige timene er visualisert og enkelt å gjenkjenne.



Figur 2. Varigheten av kodene fra lærertaksonomien i videoene angitt i %.

Figuren viser generelt at det er noen kategorier som varer lengre, som altså forekommer hyppigere enn andre. Blant annet kategoriene forstå, anvende og analysere. Fordelingen av kodene er angitt i prosent i løpet av undervisningstiden i hver video. Sammenfatter man den gjennomsnittlige prosentandelen i alle videoene fremkommer kodene *ingen* med 27,6%, 33,3% i kategorien *forstå* og 27,1% i kategorien *anvende*. Disse forekommer i en større gjennomsnittlig prosentandel enn resten av kodene. *Huske/memorere*, med gjennomsnittlig prosentandel på 10,1% er ikke like fremtredende som de andre kodene, selv om den blir kodet i hver klasse. Analyse forekommer gjennomsnittlig 7,7% av tiden, vurdere med 0,1% og til slutt kategorien skape forekommer gjennomsnittlig i 0% av tiden.

Forståelseskategorien utgjør den største andelen av lærertaksonomien i hele datamaterialet. Til sammen utgjør de gjennomsnittlige verdiene til kategoriene 60,4% av undervisningen i forskjellige videoene. Undervisningen er da preget av at lærerens ytringer fremmer forventninger til at elevene skal forstå og anvende matematiske prinsipper og kunnskaper.

Kategorien som representerer *ingen forekomst* av lærertaksonomien er av relativt høy i gjennomsnittlig prosentandel (20,6%). Denne kategorien viser at i alle undervisningstimene så forekommer det tidspunkt hvor det ikke blir uttalt noe som kan forbindes med læring fra læreren. Det kan innebære eventuelt at lærer går blant elevene mens elevene arbeider, og dermed ikke uttaler noe eksplisitt, eller det kan være naturlige pauser i selve undervisningstiden som gjør at kategorien *ingen* er kodet. Det innebærer altså ikke at elevene ikke utfører læringsaktivitetene som læreren har tilrettelagt for.

Figur 2 viser at kategorien *vurdering* fremkommer i svært liten grad (2 x 10 sekunders intervaller). Kategorien utgjør gjennomsnittlig 0,1% til sammen gjennom alle videoene. Kategoriene som representerer den kognitive prosessen å skape og koden for *annet* forekommer 0%. Det innebærer at i datamaterialet forekommer ikke alle kategoriene i lærertaksonomien.

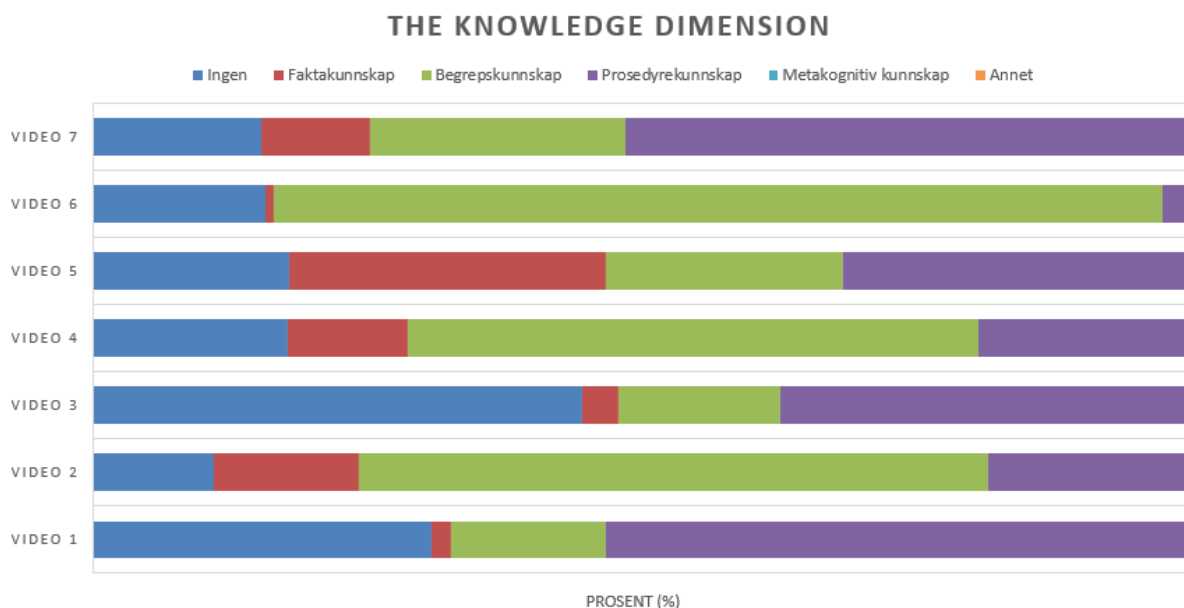
I video 6 er kategorien *analyse* fremtredende, i forhold til de andre videoene. Figuren viser at denne kategorien utgjør 41,3% av undervisningstid nummer 6. Det innebærer at undervisningstimen er preget av at læreren prøver å fremme *analyse* som kognitiv prosess i klasserommet. I de andre klasserommene oppstår ikke denne kategorien med større prosent enn 4,8% i video 2, 3,6% i video 7, 2,9% i video 4 og til slutt 1,3% i video 5. Dette er av så lav prosent at de ikke utgjør noen store felt i figuren. Gjennomsnittlig prosentandel til denne kategorien er 7,7%, men man må ta i betraktning at den forholdsvis høye andelen i video 6 i stor grad er med på å øke snittet.

Gjennomsnittlig tid som blir brukt for å initiere prosesser som fostrer overflatelæring og dybdelæring blir tydelig forskjellige. Prosessene som resulterer i dybdelæring, som definert tidlige i oppgaven, er høyere kognitive læringsprosesser i kombinasjon med kunnskap. De kategoriene som representerer forventninger til dybdelæring fremkommer i datamaterialet til lærertaksonomien i gjennomsnittlig prosentandel; *analyse* med 7,7% og *vurdere* med 0,1%. Gjennomsnittlig prosentandel til kategorien *analyse* er lav, fordi det er bare i den ene undervisningstimen denne kategorien forekommer hyppig. De andre undervisningstimene har veldig lite forekomst av denne kategorien. Vi ser av dataene at det kommer tydelig frem at prosentandelen som innebærer å tilrettelegge for overflatelæring er høyere enn dybdelæring. Her sammenfattes kategoriene *huske/memorere* (10,1%), *forstå* (33,3%) og *anvendelse* (27,1%). De utgjør 70,5% av undervisningstiden der det ytres tilrettelegging av kognitive prosesser og kunnskap som sammenfaller med overflatelæring.

Funnene fra lærertaksonomien viser at formulerte forventninger til elevenes overflatelæring forekommer mer og av høyere varighet, enn formulerte forventninger til dybdelæring.

5.1.2 Kunnskapsdimensjonen

I figuren med kunnskapsdimensjonene vises varigheten av de ulike kategoriene for hvilke kunnskapstyper undervisningstimene retter seg mot. På samme måte som i lærertaksonomien er det lærerens ytringer i de ulike undervisningstimene som la grunnlaget for kodene.



Figur 3. Varigheten av kunnskapsdimensjonene i videoene angitt i %.

I figur 3 er kodene *begrepskunnskap* med gjennomsnittsverdi på 37,5% og *prosedyrekunnskap* (31,0%) dem som har oppstått hyppigst og utgjør 68,5% av hele undervisningstiden til sammen i videoene. *Faktakunnskap* er kodet i alle klassene, men i varierende grad. *Faktakunnskap* er kodet færre ganger, og har dermed en lavere gjennomsnittlig prosentandel (9,8%) enn kategorien for *ingen forekomst* av kunnskap (21,7%). De første fire kategoriene (*ingen*, *fakta*, *begrep* og *prosedyre*) vist i figur 3 forekommer i undervisningstimene, de to siste (*metakognitiv*, *annet*) forekommer imidlertid ikke. *Metakognitiv kunnskap* utgjør 0% av undervisningstiden, sammen med kategorien for *annet* (0%). Det innebærer at metakognitiv kunnskap ikke kunne identifiseres i datamaterialet. Kategorien for *annet* er ikke kodet og det betyr at undervisningstiden er preget av kunnskap som har vært mulig å kategorisere i en av de eksisterende kategoriene.

Det er noen variasjoner i forekomsten av de ulike kategoriene mellom undervisningstimene. De ulike kodene som fremkommer i høyest andel, er alle til stede i de ulike klassene og er altså

mest vanlig. Men i hvilken grad de ulike kategoriene forekommer varierer. Et eksempel er begrepskunnskap, i undervisningstime nummer 6 forekommer denne kunnskapsdimensjonen i 80,86% av hele undervisningstiden. I video 1 og 3 utgjør imidlertid begrepskunnskapen bare mellom 14-15% av tiden.

Lærer taksonomien og kunnskapsdimensjonen har begge tre kategorier som defineres som de største og hyppigste i tabellen. Kategoriene «krysser hverandre» på ulike måter, som ses i tabell 4.

Tabell 4. Krysstabell mellom Taxonomy Teacher og The Knowledge Dimension fremstilt i %.

| Lærertaksonomi | Kunnskapsdimensjon | | | | | |
|----------------|--------------------|----------------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|
| | Ingen | Fakta-kunnskap | Begreps-kunnskap | Prosedyre-kunnskap | Metakognitiv kunnskap | Annet |
| Ingen | 20,7 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Huske | 0,1 | 9,7 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Forstå | 0,1 | 0,1 | 33,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 |
| Anvende | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 25,2 | 0,0 | 0,0 |
| Analysere | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 1,6 | 0,0 | 0,0 |
| Vurdere | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Skape | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Annet | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Avviket på 0,2% i tabellen, kan føres tilbake til prosessen som ble gjennomført ved å runde opp eller runde ned desimalene.

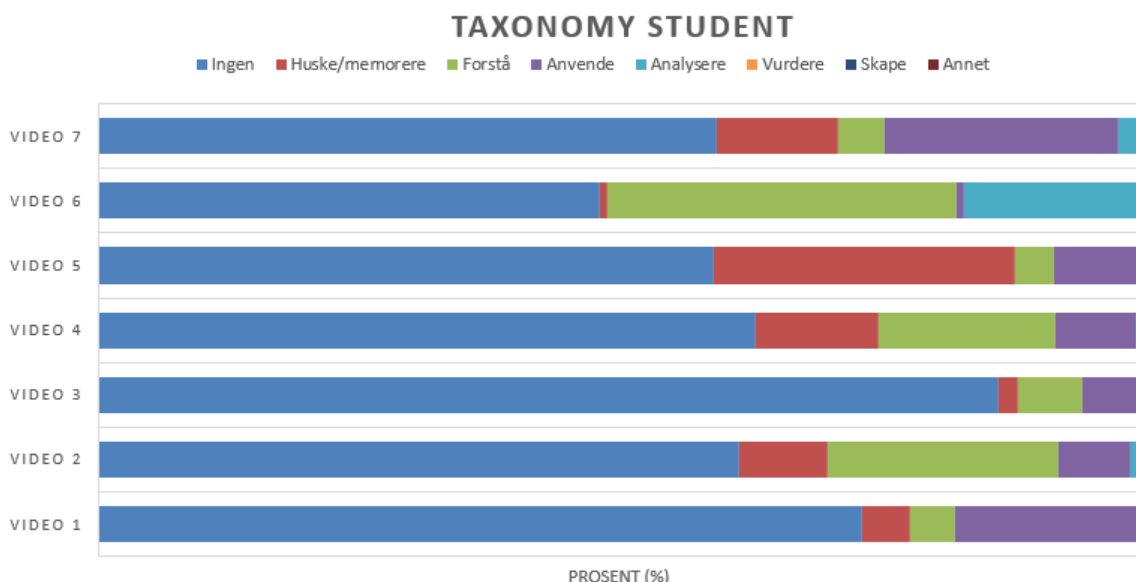
Tabellen fremstiller prosentandelen som forekommer i hele datamaterialet, begrenset til undervisningstiden. Krysstabellen illustrerer kryssningene mellom kunnskapsdimensjonen og lærertaksonomien. Sammenhengene er så tydelige at de lar seg identifisere med det blotte øye. De høye tallene i diagonalen viser at det er et mønster som går igjen i kodingene; At enkelte kategorier i lærertaksonomien ofte henger sammen med en bestemt kunnskapsdimensjon. For eksempel fremstår kryssningen mellom *faktakunnskap* og *huske* som relativt konsekvent (9,7%). Det samme med *begrepskunnskap* og *forstå* (33,2%), og *prosedyre kunnskap* med det å *anvende*

(25,2%). Krysningene mellom disse kategoriene viser at noen kategorier oppstår hyppigere sammen enn andre kombinasjoner i de undervisningstimene som utgjør datamaterialet.

Begrepskunnskap har i tillegg en relativ høy verdi i krysningen med å analysere (6,3%). Det innebærer at koden *begrepskunnskap* og *analysere* er blitt kodet samtidig 6,3% av tiden. Samtidig som kategorien for begrepskunnskap oppstår oftest sammen med kategorien for å forstå. Tallene illustrerer det at kombinasjonen av kategoriene kan skje på flere måter enn kun de mest dominerende. Det samme kan sees i krysningene mellom prosedyrekunnskap og kategorien forståelse (2,2%), og krysningen mellom prosedyre og kategorien analyse (1,6%). Selv om det altså ser ut til å være noen kommunikasjonsmønstre som går igjen er det også rom for litt andre kombinasjoner. Måten kombinasjonene oppstår kan fortelle noe om hvilket nivå for kunnskapstilegnelse det ser ut til at læreren ytrer i undervisningstimene. Kombinasjonen av kunnskap med høyere kognitive prosesser oppstår sjeldnere enn kombinasjonen med de lavere kognitive prosessene.

5.1.3 Elevtaksonomien

Taksonomien for elevene innebærer hva elevene har verbalt kommunisert i undervisningstimene i det gitte datamaterialet, blant annet med spørsmål, kommentarer og svar. Figur 4 viser hvilke kategorier som fremkommer og hyppighetene av kategoriene i denne studien.



Figur 4. Elevtaksonomiens varighet angitt i %

Figuren viser en overveldende andel av undervisningstimene som utgjør *ingen*. Til sammen utgjør denne kategorien over halvparten (63,31%) av hele datamaterialet. Det tyder på at

undervisningstimene er preget av lite muntlig elevaktivitet (det betyr ikke at elevene ikke lærer). Det figuren viser er at elevaktiviteten er preget av det å *huske/memorere* (9,80%), *forstå* (13,81%) og *anvende* (9,65%). Disse tre kategoriene utgjør, etter kategorien *ingen*, mesteparten av kodene. Ved kategorien *forståelse* har elevene uttrykt enten spørsmål, svar eller kommentarer som er ansett som tilhørende for denne kategorien. *Forståelse* utgjør den største andelen av kategoriene som består av ytringer som vitner om kognitive prosesser. Kategorien for *ingen* representerer ingen kognitiv prosess, dermed blir forståelseskategorien den som utgjør den største delen av læringen i klasserommene.

I video 6 utgjør *analyse* en større andel av undervisningen enn i de andre videoene. Analyse-koden i denne videoen utgjør til sammen 17,42% av timen. Figuren viser likevel at forståelseskategorien forekommer hyppigst. Det er verd å merke at denne timen innebærer en høy prosentandel *analyse*, da ingen av de andre videoene har den samme varigheten. Analyse-kategorien er kodet i fem av de seks videoene. *Analyse* befinner seg altså i de ulike klasserommene, men til en varierende grad. Prosentandelen i de andre videoene varierer fra 2,68% til 0,42%. Video nummer 1 er den eneste som ikke har denne kategorien. Det innebærer at video 6 ser ut til å være litt uvanlig ift. fordelingen av kategorier, sammenlignet med de andre videoene der *analyse* opptrer i liten grad. *Vurdering* og *skape* forekommer ikke i det hele tatt i videoene. Det innebærer at elevene ikke har uttrykt noe som kan registreres eller tolkes som tilhørende disse kognitive prosessene.

Tross at de gjennomgåtte figurene (2, 3 og 4) kun tar utgangspunkt i selve undervisningstiden, og ikke etter eller før selve undervisningen, er det en stor andel i flere av timene hvor kategorien som tilsvarer *ingen taksonomi* eller *ingen kunnskap* forekommer. Det innebærer at undervisningstiden var preget av at lærertaksonomien og/eller elevtaksonomien ikke innebar muntlig kommunikasjon som representerte læringsaktivitet. Eksempelvis var kommunikasjonen styrt av læreren som fortalte en historie som ikke ble ansett som relevant for læringen til elevene, da ble lærertaksonomien kodet som *ingen*. Eller eksempelvis at elevene sitter ved pultene sine og lytter til læreren eller arbeider med oppgaver, og de ikke eksplisitt uttrykker noen form for kommunikasjon, da ble elevtaksonomien kodet som *ingen*. Prosentandelen som tilhører *ingen forekomst* er i lærertaksonomien 20,82%, kunnskapsdimensjonen 20,94% og elevtaksonomien 63,31%. *Ingen forekomst* utgjør altså store deler av undervisningstiden, spesielt i elevtaksonomien.

I funnene forekom det større andel av tiden formulerte forventninger til læringsprosessen overflatelæring, enn til dybdelæring. Lærertaksonomien var preget av kategorien *forståelse* og

anvendelse i størst grad, og kunnskapsdimensjonen hadde høyest varighet av *begrepskunnskap* og *prosedyrekunnskap*. Elevtaksonomien var preget av de kognitive prosessene *forståelse* (i størst grad), deretter både *huske* og *anvende* relativt likt fordelt. Elevtaksonomien hadde likevel størst forekomst av kategorien *ingen*. Fremkomsten av høyere kognitive prosesser og kunnskapstyper, var liten (bl.a. *analyse, vurdere*) eller ingen (*skape, metakognitiv kunnskap*). *Analyse* fremkom lite i datamaterialet, men i undervisningstime 6 ble kategorien identifisert i stor grad sammenlignet med de andre timene. *Analyse* blir identifisert som dybdelæring.

5.2 Formulering av forventninger til overflatelæring og dybdelæring

I dette delkapittelet vil funnene fra den kvalitative innholdsanalysen blir lagt frem og relatert til studiens kontekst og kvantitative funn for å fordype forståelsen av hvordan forventninger til læringsprosesser fremkommer i undervisningen og få en dypere forståelse av de mest karakteristiske kvantitative funnene. Nødvendigheten av å undersøke om hvorvidt undervisning fremmer overflate- og dybdelæring på en kvalitativ måte blir tydelig når en ser tilbake på de kvantitative dataene. De kvantitative funnene gir en forståelse av hvilke kategorier som er mest utbredt og hvilke som forekommer i liten grad, men de sier lite om på hvilke måter det er blitt formulert forventninger til de ulike læringsprosessene på og hvorfor noen av kategoriene nesten ikke forekommer i det hele tatt. Derfor blir det lagt frem noen eksempler fra undervisningen som kan være forklarende for å beskrive og besvare hvordan formuleringen av forventninger til læringsprosessene dybde- og overflatelæring kommer frem i undervisningstimene. Det blir fremmet spørsmål og dialog som eksempler på tilrettelegging av kognitive prosesser, med henvisninger til både figurene og kategorisystemet. For det første blir det gjennomgått ulike kjennetegn og mønstre observert i de ulike videoene, deretter løftes det frem noen momenter som skal tydeliggjøre den mulige tilretteleggingen for og formidlede forventninger til læringsprosessene overflate- og dybdelæring. Det fokuseres på spørsmål, dialog og læringsmål for timen.

Funnene blir fremstilt ved å bruke kategorisystemet som ble utviklet i denne studien som et utgangspunkt for fremleggelse av funn. Gjengivelse og en dyptgående forklaring av innholdet i alle videoene vil bli for omfattende, derimot blir de mest karakteristiske mønstrene i undervisningen lagt frem og analysert i henhold til de gitte observasjonskategoriene. Fokuset vil være på kommunikasjonen mellom læreren og elevene i klasserommet, med vekt på spørsmål og interaksjoner som antas å fremme overflate- eller dybdelæring. I dette tilfellet er det altså en intensjon om å finne gode indikatorer for læringsprosesser som f.eks. driver analysene. Om sekvensene virkelig fremmer noen av disse læringsprosessene drøftes i neste

kapittel (6). De kvalitative analysene i dette delkapittelet skal besvare forskningsspørsmålet; *Hvordan blir forventninger til overflatelæring og dybdelæring formidlet i undervisningen?*

I det første delkapittelet blir undervisningstimene gruppert etter hvilke kognitive prosesser i lærertaksonomien og hvilke kunnskaper i kunnskapsdimensjonen som fremkommer hyppigst i datamaterialet. Kjennetegn og mønster som fremkom i materialet blir eksemplifisert og gjennomgått. Med referanse tilbake til teorien om taksonomien til Anderson & Krathwohl (2001) utgjør kategoriene et hierarki i stigende rekkefølge. Undervisningstimene kan ved ulike kjennetegn deles i to grupper. De to gruppene representerer *forståelse* og *anvendelse* som utgjør mesteparten av timene, og nivåene blir forstått som overflatelæring. *Forståelse* er nivået under *anvendelse*. Det som er interessant, er at det ser ut til at i den gruppen hvor det antatte nivået for kognitive prosesser er *forståelse* og *begrepskunnskap*, altså lavere enn det andre, blant annet stiller spørsmål som får elevene til å respondere mer omfattende enn de timene som fremmer *anvendelse* og *prosedyrkunnskap*, som regnes som et høyere nivå for kognitive prosesser i taksonomien. Det kan innebære hvilke ferdigheter eller kunnskaper som ligger i læringsintensjonen for timen, eller at elevene responderer forskjellig.

5.2.1 Kognitive prosesser og kunnskap

Hvilke mønstre som oppstår i undervisningstimene, skal utdypes mer i de kommende delkapitlene. Undervisningstimene deles i to grupper. Den første gruppen består av videoene 2, 4 og 6 hvor kategoriene *begrepskunnskap* og den kognitive prosessen for *forståelse* forekommer i størst grad. Den andre gruppen består av video 1, 3, 5, og 7 hvor kategoriene for *prosedyrkunnskap* og den kognitive prosessdimensjonen *anvendelse* er de som er sterkest representert, med et lite unntak i video 3. Dette blir forklart nærmere under delkapittelet for gruppe 2. Skoletimene som blir presentert i gruppe 1 viser til det nest laveste kognitive nivået, med tanke på hierarkiet i taksonomien. Gruppe 2 representerer det tredje nederste kognitive nivået i taksonomien. De kognitive nivåene er begge identifisert som overflatelæring, da dybdelæring identifiseres som de høyere kognitive prosessene i hierarkiet.

Gruppe 1; Begrepskunnskap og forståelse

Denne gruppen har det kjennetegnet at de fremmer *begrepskunnskap* og den kognitive prosessen for *forståelse* i høyest varighet. Disse begrepene representerer kunnskap og kognitiv aktivering som tilsvarer overflatelæring.

Disse videoene skiller seg ut fra de andre (gruppe 2), da en stor del av undervisningstimene er preget av aktiv dialog med elevene i helklasseundervisningen. Det som menes med aktiv dialog, er en dialog hvor det stilles spørsmål på en slik måte at elevene aktiveres i klassen, og elevene

svarer i lengre sekvenser. Elevene svarer hyppigere og mer omfattende enn i skoletimene i den andre gruppen. I video 2 har læreren f.eks. dialog med elevene gjennom nesten hele undervisningstimen. Læreren stiller hyppige spørsmål og elevene svarer ved flere anledninger i lengre sekvenser. Det samme ble observert i video 4. Dialogen med elevene starter med en fremvisning av et regnestykke ved at læreren tar ulike skritt, både store og små skritt, fremover og bakover (konkretisering av algebraiske uttrykk). Læreren spurte konsekvent elevene om hva som skjedde. Eksempelvis; *Hvilken type skritt tok jeg nå? Var det de samme skrittene som i stad? Hvor mange var det?* Elevene får selv lov til å prøve det samme i etterkant. Videre bruker læreren eksempler i dialogen som elevene ser ut til å kjenne igjen (Kaptein Sabeltann, pris på smågodt), her engasjerer læreren elevene ved å stille spørsmål og bruke eksempler elevene kjenner til fra før. Slik er video 2 og 4 ganske like. Det stilles spørsmål som gjør at elevene deltar mer aktivt, spørsmål som *Hva skjedde nå? Kan du si noe mer om hvordan det har blitt sånn? Tror dere at det er fornuftig å gjøre det slik? Kan du forklare meg hvordan du ville gjort dette?* Disse spørsmålene skiller seg markant fra spørsmålene som er løftet frem som eksempel under delkapittelet 5.2.2. Spørsmålene her kan bli karakterisert som mer åpne og elevene har større muligheter til å utdype svarene. Åpne spørsmål vil kunne fostre bedre til senere dybdelæring, enn lukkede spørsmål og spørsmål som utelukkende etterspør fakta.

Video 6 er litt annerledes enn de to andre i dialogen mellom læreren og elevene. Klassen arbeider med tallmønster og oppgaven omhandler å finne ulike løsninger, og hvor mange løsninger som er mulige i den gitte oppgaven. I undervisningen fremkommer *analyse*-kategorien i denne timen like hyppig som *forståelse*. Timen er preget av mye partner arbeid hvor læreren går rundt og hjelper elevene ved å stille spørsmål som anses som forventninger til *analyse*. Blant annet ved å ikke gi elevene konkrete svar på oppgaven, men stille dem spørsmål som gjør at elevene må tenke selv. Deretter gjennomgås det høyt i helklasseundervisning hva elevene har kommet frem til, denne syklusen blir gjentatt flere ganger. Helklasseundervisningen er da preget av at elevene må fortelle hva de har kommet frem til og hvilke ulike løsninger de har funnet. Hvordan spørsmålene blir stilt åpner opp for muligheter til å analysere, eksempelvis *Finnes det flere måter å få 9 til sum? Eller er det bare denne måten? Hva skjer hvis dere gjør sånn? Hva fant dere?* Læreren gir ikke konkrete svar, men stiller heller spørsmål slik at elevene kan jobbe videre, og dermed vise at det finnes flere muligheter enn kun dem som elevene allerede har funnet.

Gruppe 2; Prosedyrekunnskap og anvendelse

Undervisningstimene i denne gruppen deler blant annet det kjennetegnet at *prosedyrekunnskap* og den kognitive prosessen for *anvendelse* forekommer i høyest grad. Mønsteret som vises i de fire undervisningstimene henger sammen både med hvilke kunnskap og kognitive prosesser som fremmes i størst grad, men i tillegg hvordan spørsmål og dialogen kan karakteriseres.

De ulike timene begynner med en introduksjon fra lærer, enten om det er beskjed om at elevene skal arbeide med oppgaver, repetisjon eller gjennomgåelse av nytt lærestoff. Det som preger disse sekvensene, er en lærerstyrt dialog hvor elevene bidrar innimellom. Graden av deltakelse til elevene varierte litt i de ulike timene, men stort sett er elevenes bidrag gjerne kjennetegnet ved svært korte og presise svar i helklasseundervisningen. Det legges sjelden opp til at elevene får forklare, redegjøre eller analysere med flere setninger. Undervisningstimene i denne gruppen inneholder foredrag fra læreren og individuelt arbeid som gjennomgående aktiviteter. Det individuelle arbeidet oppleves som fokuset i undervisningstimene, da foredragene legger vekt på hvordan f.eks. en prosedyre skal bli gjennomført og hvordan man gjør det på den riktige måten. Dette kan oppfattes som en forberedelse elevene skal forstå før de selv skal prøve å gjennomføre og lære prosedyrene. Blant annet i video 3, der læreren gjennomgår hvordan elevene må regne ut et stykke med parentes for at det skal bli riktig. Eksempelvis; *«nå skal T1 få lov til å gi litt introduksjon til denne ukas stoff, som dere trenger for å løse de arbeidsoppgavene på planen for denne uka»*. Denne undervisningstimen (video 3) hadde to lærere til stede i begynnelsen av timen, frem til det individuelle arbeidet hvor den ene læreren forlot klasserommet sammen med noen av elevene. Samtalesekvensen i eksempelet var den ene læreren som introduserte den andre læreren. Lærerne i denne gruppen fokuserer på metoder og prosedyrer, men på en måte som gjør at elevene følger en slags oppskrift og regler for hvordan man bør gå frem for å løse oppgaven. I undervisningstime 7 fokuserer læreren på metode, som i de andre timene i denne gruppen, men det som skiller denne timen fra de andre er at det vektlegges og viser til at det er mulig å bruke mange ulike metoder for å løse et delestykke. Læreren fremmer at det ikke bare finnes en metode som er riktig, og at det er flere måter å regne ut svaret på. Elevene får bruke den metoden de liker best, så lenge de viser utregning og dermed logikken i hva de gjør. Fokuset er likevel prosedyrer, men med en litt løsere ramme for utregning enn i de andre timene. Dette åpner opp for mulighetene elevene har til å forstå ulike prosedyrer og sammenlikne dem med hverandre, som kan forstås og tolkes som et skritt mot dypere læring.

Undervisningstimen hvor *regnerækkefølge* er temaet (video 5) skiller seg litt ut fra de andre da mye dialog foregår mellom elevene og læreren i helklasseundervisningen. Slik dialog, med mange sekvenser der lærer stiller hyppige spørsmål og elevene svarer oftest kort, fant ikke sted i de andre undervisningstimene. Det som preget dialogen er likevel øvelse av prosedyrer, læreren uttaler blant annet: «[...] *skikkelig inn i det så må du selvfølgelig trene mer enn det vi har gjort, nå, det er alltid sånn i matte, at du må ha regnetrening, jo mer du regner, du må få det i hånden*». Det kommer tydelig frem i video 3 i tillegg, der læreren sier; «*dere ser nå at det begynner å bli mange ting samtidig ... det er derfor det er veldig, veldig viktig å øve på dette. [...] og sånn er det, sant, vi lærer mer og mer og mer, sant, så bruk tiden nå til og så øve på dette her [...]*». Fokuset på rutineøvelse og trening ved regning av prosedyrer kommer tydelig frem i disse videoene (gruppe 2), samtidig som det individuelle arbeidet blir sentralt for at elevene skal tilegne seg disse metodene. Rutineøvelser og trening anses ikke som fremmede for dybdelæring, da det ikke krever av elevene å blant annet være kritiske og kreative. Det som kreves av elevene er å huske, forstå bruken og gjennomføre den, som ansees som forventninger til overflatelæring.

Video 3 deler kjennetegnene som er tatt opp ovenfor fordi *prosedyrekunnskap* og den kognitive prosessen *anvendelse* var mest fremtredende av alle kategoriene i denne timen, men det som skiller denne timen fra de andre er at de kategoriene som er hyppigst er *ingen forekomst* av kunnskap og *ingen forekomst* av lærertaksonomien. Selv om disse kategoriene preger denne timen, kan man naturligvis ikke hevde at læring ikke skjer hos elevene. Likevel kommer det tydelig frem at organiseringen av denne undervisningstimen ikke legger til rette for læring og man kan sette spørsmålsteget om ikke betingelsene for elevenes læring i denne timen kunne vært bedre.

5.2.2 Spørsmål og dialog

I denne delen pekes det på hvilke mønster som fremkommer i de ulike undervisningstimene med fokus på interaksjonen mellom læreren og elevene. Blant annet var det forskjell på hvordan læreren stilte spørsmål i de ulike timene. Noen spørsmål (åpne) kan forstås som indikasjoner på formidlede forventninger til overflatelæring, andre spørsmål (lukkede) som indikatorer på forventninger på mulig stimulering til dybdelæring. Undervisningstimen (video 5) var preget av kommunikasjonssekvenser hvor lærer stilte spørsmål som krevde korte, presise og ofte faktabaserte svar. Eksempel fra video 5;

T: Hva står det foran 8 gange 2? Pluss eller minus? S9?

S9: Pluss.

T: Ja, så da må du trykke på hvilken M knapp?

S9: M pluss.

**T: M pluss, en gang, sånn ... M 16 nå, yes, bra, bra, bra. Så må vi trykke på siste gangestykket. 3 gange 7. 3 gange 7. Hva står det foran 3 gange 7? S1?*

S1: pluss.

T: hvilken M knapp må vi trykke på da?

S1: M pluss.

T: ja, ja, ja. Hva står det nå i displayet?

S9: M 21.

T: M 21. Hvorfor står det 21? Jo fordi 3 gange 7 er. S?

S?: 21.

Sekvensen som er fremstilt ovenfor foregår i helklasseundervisning, der læreren gjennomgår hvordan elevene skal bruke kalkulator ved ulike oppgaver der det er sentralt hvilken rekkefølge man løser oppgaven i. Elevene og læreren har alle hver sin kalkulator, og de løser et par oppgaver i fellesskap, hvor læreren holder samtalen slik vist ovenfor. Sekvensene er preget av *faktuell kunnskap* og å fremme *memorering*. Læreren formidler tydelig de ulike reglene for gjennomføringen av prosedyren, som de øver på sammen i hele klassen for deretter å arbeide individuelt. Der lærer forklarer hva elevene må trykke på, uthevet med **T* er preget av *anvendelse* og *prosedyrekunnskap*. Læreren viser med andre ord hva elevene må gjøre, eller trykke på kalkulatoren, for å få til den riktige prosedyren. Likevel er denne sekvensen preget av riktige og gale svar, på en slik måte at læreren stiller korte spørsmål til hva som er riktig i det gitte tilfelle. Elevene får en rolle, som Seidel m.fl. (2007) kaller «nøkkelord givere» (*keyword givers*), da de svarer i ett-ords stavelser/stikkord.

To av undervisningstimene er preget av ganske få spørsmål. F.eks. video 1, hvor undervisningen omhandler bruk av Excel. Spørsmålene læreren stiller er blant annet i begynnelsen av timen hvor spørsmålet omhandler om elevene husker hvordan de gjorde noe i Excel, andre spørsmål er om elevene «fikk det til» og om de husker hvordan de regner gjennomsnittet ved bruk av Excel. Avslutningsvis i den timen stiller læreren spørsmål om elevene har lært noe den timen og følger det opp med spesifikke spørsmål (kan dere regne gjennomsnitt, kan dere få et stolpediagram frem). Den andre undervisningstimen det stilles få spørsmål i er video 3. Første delen av timen får elevene noen oppgaver de skal løse som repetisjon. De bruker et program på pc'en, der svaret kommer opp på tavlen slik at lærer kan se hva elevene svarer på matematikkoppgavene. I repetisjonen stilles det i et par sekvenser

spørsmål der elevene svarer kort, og ved gjennomgang av nytt lærestoff i etterkant av repetisjonen er det en sekvens som er preget av interaksjon mellom eleven og læreren. Disse undervisningstimene er i hovedsak preget av *foredrag fra lærer* og *individuell arbeid*. Foredrag fra lærer er mer preget av forklaringer enn av spørsmål til elevene. Det individuelle arbeidet, er som i de fleste undervisningstimer preget av at elevene sitter og arbeider med gitte oppgaver og lærerne går rundt og hjelper. Begge disse timene (video 1 og 3) er i tillegg preget av at læreren, der det blir gitt hjelp til eleven, forklarer hva de skal gjøre og hvordan de skal gjøre det. Eksempel fra video 3;

S3: Det står bare masse greier

T: Det står løs opp parenteser, har du, hva

S3: Å, er det bare det vi skal gjøre.

T: Og så regn ut

S3: Okei.

T: Så tar du bare bort parenteser, og så trekker du i sammen, husk bare, når det er minus foran sant //, så skifter vi inni, så her får du minus $2x$

//S3: Mhm [ja]

T: minus $7y$, minus $4x$ pluss $3x$ minus 4 (y). Har du pluss foran så skjer det ingenting sant ...

Denne sekvensen viser eksempelvis måter læreren gir støtte til eleven i løsning av oppgaven, men gir på samme tid ikke eleven tid til å finne ut og regne ut oppgaven på egen hånd. Overtakelse av oppgavene er et gjennomgående trekk både i video 3 og 1.

De undervisningstimene som er løftet frem ovenfor, tilhører alle gruppe 1, der *prosedyrekunnskap* og *anvendelse* er sentralt. Videre vises det til eksempler på dialog og spørsmål mellom lærer og elevene fra den andre gruppen.

Et eksempel fra undervisningstime nummer 6 viser spørsmål som åpner opp for dialog mellom lærer og elev;

T: [...] Hvorfor er 12 den høyeste summen det er mulig å få?

S9: Fordi () går ikke an å gå høyere.

T: Ja, det hørte jeg du sa, men klarer du å komme med en forklaring?

S9: Ehm, d-, det er vel bare sånn dette opplegget // er ().

//T: men hvis du ser på trekanten, hva er det som er tallene på denne? Hvorfor blir dette den høyeste summen ...

Dette er et lite utdrag og eksempel på dialogen som preget undervisningstimen. I stedet for at læreren holder foredrag med forklaringer, stiller læreren spørsmål slik at elevene arbeider med å analysere oppgaven og svarer i lengre sekvenser. Selv om eleven kanskje ikke gir de svarene læreren forventer, så åpner spørsmålene likevel opp til dialog, og i tillegg til lengre og mer omfattende svar fra elevene. I tillegg gir ikke læreren konkret svar til elevene, dersom de trenger hjelp, læreren stiller mer spørsmål tilbake, som kan sies å stimulere mer til egen tenkning, der elevene finner svar selv og kan få muligheten til å analysere problemet. Et annet eksempel fra samme undervisningstime;

T: Ja, hva er forskjellen [...] S15?

S15: alt er bare flyttet en til ehk venstr-, nei høyre (egentlig).

T: Alt er bare å flytte en til høyre, så i stedet for å ha 5, og 4 og 6 i midten, så er de flyttet det et hakk ut, i hjørnene, veldig bra sett S15. Ehm, S25?

S25: i starten, når vi skulle finne svaret så begynte vi liksom med å ta de der høye tallene, på forskjellige steder sånn at, fordi at vi tenkte det var det lureste, og så ta de liksom rundt, at det passa.

I video 2 ses de samme tendensene som i undervisningstime nummer 6. Fokuset er *forståelse* og *begrepskunnskap*, og det synes gjennom hvilke spørsmål læreren stiller;

S5: men jeg trodde liksom det var litt feil, men.

T: hvorfor det?

S5: nei, det ... virket litt feil.

T: virket det feil med 31 meter over der?

S5: ja, egentlig.

T: ja, hvorfor?

S5: for det at //.

//T: for høyt, for lavt?

S5: jeg synes det var litt lavt.

Poenget med å trekke frem denne sekvensen er å vise at spørsmålene som blir stilt til elevene ikke inneholder noen konkrete svar på oppgaven, men løfter frem elevens opplevelse av oppgaven. Det innebærer ikke direkte riktig eller galt svar, men et svar hvor det er åpnet for å forklare og vise forståelse, som åpner opp for utvikling av dybdelæring.

Undervisningstimene har alle noen felles kjennetegn og mønster. Ingen av timene er blant annet preget av den kognitive prosessen *skape*. En av videoene inneholder en kort sekvens med

vurdering (nest øverste nivået i hierarkiet), mens ingen av de andre undervisningstimene stimulerer til denne læringsprosessen. I den korte sekvensen forteller læreren at det både finnes begrensninger og fordeler til den gitte prosedyren det undervises i; «*Ehh, det som er litt vrient med denne metoden da, den har noen begrensninger. Den har noen fordeler og noen begrensninger*». Videre forklarer læreren hva begrensningen med metoden er gjennom bruk av eksempel. Læreren spør etter hjelp fra elevene for å løse den fremlagte arbeidsoppgaven. Oppgaven blir løst i fellesskap, hvor lærer skriver på tavlen det en av eleven sier. Det at læreren stimulerer den kognitive prosessen *vurdering* innebærer å lære elevene å kunne vurdere positive og negative trekk ved en prosedyre, som igjen gjør at de kan kritisk vurdere hvilken metode de selv kan bruke som er mest effektiv i de utdelte oppgavene. Dette er identifisert som formulerte og formidlede forventninger og stimulering til dybdelæring.

Til sammen inneholder undervisningstimene tre kunnskapstyper i kunnskapsdimensjonen og fire kognitive prosesser, i henhold til det utviklede kategorisystemet. Hvilken betydning det har er gjengitt og eksemplifisert i henhold til hvilken dialog eleven og læreren har sammen og hvilke spørsmål læreren stiller i helklasseundervisning. Det er ikke fokusert like mye på interaksjonen mellom læreren og eleven ved individuelt arbeid.

5.2.3 Læringsmål

Et annet kjennetegn ved undervisningstimene er det eksplisitt uttalte læringsmålet for timen. Undervisningstime nummer 4 er en av to undervisningstimer hvor læreren eksplisitt gir elevene et læringsmål for timen; «*Målet for timen er at jeg kan sette tall inn i bokstavuttrykk og at jeg vet hva en variabel og en konstant er*». Den andre videoen er nummer 7, der læreren sier til elevene at de skal lære en ny metode for regning av deling, slik at de kanskje bedre forstår det de holder på med; «*Så i dag tenker jeg å lære dere en annen måte å gjøre det på. Slik at dere forstår hva dere holder på med*». Resten av undervisningstimene bærer preg av at lærerne introduserer og forklarer oppgaven elevene skal arbeide med i løpet av undervisningstimen (video 2 og 6). Forklaringen er preget av få instruksjoner, der elevene selv må finne svarene på den gitte arbeidsoppgaven. Video 3, 5 og 7 er kjennetegnet med at læreren forklarer plan for timen, eller det de selv skal begynne med å gjøre. Plan for timen inneholder ikke eksplisitte mål for læringen, bare en gjennomgang av aktivitetene de skal gjennom. Slik som i video 3; «*[...] så skal vi se litt på (det vi jobbet med før helgen, og så når vi har repetert så skal jeg vise dere noe (nytt), og så skal vi jobbe med det, det er planen for timen*». Dette gir en muntlig oversikt over timen, men inneholder ikke noe elevene kan forholde seg til i henhold til hva de skal lære, altså hva som er læringsmålet med timen.

6. Diskusjon

I denne masteroppgaven var målet å legge frem hvordan forventninger til overflatelæring og dybdelæring blir formidlet og hvorvidt det blir tilrettelagt for overflatelæring og dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen. Mixed methods var den metodiske tilnærmingen brukt i denne studien for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. I forrige kapittel ble resultatene av funnene lagt frem. Funnene skal i dette kapitlet bli drøftet opp mot både teorien og tidligere forskning som kan bidra til å vise aktualiteten og relevansen av dem. På denne måten skal problemstillingen i denne studien; *Hvordan legges det til rette for dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen, og hvordan formuleres forventningene til slik læring?* og funnernes bidrag til forskningsfeltet tydeliggjøres. Hovedfunnene viser at lærerne tilrettelegger for og formulerer forventninger til overflatelæring i større grad enn dybdelæring i undervisningstimene. Avslutningsvis i diskusjonen blir studiens metode, generaliserbarheten av funnene og relevans bli drøftet og diskutert.

6.1 Diskusjon av innhold og funn

Hvordan tolkningen av dataen blir gjennomført kan knyttes til den teoretiske forankringen i denne studien og til de tendensene og sammenhengene som er observert og vurdert under selve analysen av dataen (Thagaard, 2013). Tolkningen av meningsinnholdet i datamaterialet blir presentert i de følgende delene og drøftingen tar utgangspunkt i teorien fremstilt i kapittel 2 samt annen forskning.

6.1.1 Tilrettelegging av overflatelæring og dybdelæring i undervisningen

Dybdelæring vil være en sentral og viktig del av fremtidig undervisning. I dette delkapitlet blir det gjennomgått hvorvidt det blir tilrettelagt for dette i undervisningstimene. Funnene som er blitt presentert i kapittel 5 blir satt i sammenheng med læringsprosessene overflate- og dybdelæring. For å kunne se på tilrettelegging av dybdelæring og overflatelæring i klasserommet blir det lagt vekt på hva som skjer i undervisningstiden, hva som blir ytret av både læreren og eleven, og hvilke koder som fremkommer i datamaterialet. I tabell (tabell 5) vises en oversikt over kategorisystemet. Tabellen viser i hierarkisk rekkefølge hvordan skillet mellom overflate- og dybdelæring er forstått i denne studien.

Tabell 5. Kategorisystemet og læringsprosessene

| Kategorisystem for observasjon | |
|--------------------------------|-----------------|
| Skape | |
| Vurdere | Dybdelæring |
| Analysere | |
| Anvende | |
| Forstå | Overflatelæring |
| Huske/memorere | |

Tabell 5 viser tydelig hvilke kognitive prosesser som i denne studien blir ansett som overflatelæring og dybdelæring. *Huske/memorere*, *forstå* og *anvende* anses som de lavere kognitive prosessene i hierarkiet. Disse diskutert og drøftet først. Deretter blir det vektlagt å diskutere de høyere kognitive prosessene; *analysere*, *vurdere* og *skape*. Før diskusjonen av de kognitive prosessene blir kategorien *ingen* fra elevtaksonomien drøftet i henhold til blant annet muntlig aktivitet. Det ses i sammenheng med annen forskning, både nasjonal og internasjonal.

Figuren som fremstiller funnene fra elevtaksonomien (figur 4), viste en kanskje litt overveldende andel av undervisningstimene som utgjør kategorien *ingen*. Kategorien utgjør over halvparten (63,31%) av datamaterialet i denne taksonomien. Det tyder på at undervisningstimene er preget av lite muntlig elevaktivitet. Dette innebærer at elevene ikke ytrer noe eksplisitt som blir assosiert til arbeidsoppgavene eller det læreren underviser i. Elevenes muntlige aktivitet er kodet med begrensning til det elevene ytrer i henhold til læringstemaet i timen. Man må altså ikke glemme at læring også kan finnes sted når elever ikke sier noe. Kunnskapsdepartementet (2016) og NOU (2014:7) løfter frem viktigheten av elevenes aktive involvering i undervisningen. Spesielt dersom undervisningen skal fremme dybdelæring. I tabell 1 vises en oversikt over skillet mellom tradisjonell klasseromsundervisning og undervisning som fremmer dybdelæring, den viser forskjellen på undervisning der elevene er passive og der elevene er aktive. Dybdelæring er resultatet av aktive kognitive prosesser (Kunnskapsdepartementet, 2016), dermed blir elevenes aktivitet i undervisningen lagt vekt på. Det er ikke mulig å observere om elevene er kognitivt aktive. Der er likevel mulig å tolke det som ytres og kommuniseres om aktiviteten som formulerte forventninger til å være rettet mot enten både lite kognitiv aktivitet og lav mulig aktivitet, eller kognitivt aktive prosesser og lav muntlig aktivitet. Her kan det trekkes linjer til Vygotskys teori om kognitiv utvikling, altså at

læring og forståelse skjer gjennom samhandling og samtaler (Woolfolk, 2004), dette er en tilnærming til undervisning som setter eleven i sentrum. Det kan bli forstått som et sosialkonstruktivistisk syn på læring, der det vektlegges elevenes aktive rolle i meningskonstruksjon og forståelse av informasjon (Woolfolk, 2004).

Det kan argumenteres for at det kognitive og det muntlige kan ses i sammenheng med hverandre, det er jo dette denne oppgaven beror på. I et sosialkonstruktivistisk læringssyn går man ut fra at læring er en aktiv og sosial prosess, der språket er et helt sentralt instrument for at kunnskap skal oppstå. Resultatene viser at elevene er passive i undervisningssituasjonene, og for å utvikle dybdelæring er det viktig at elevene blir aktive. Hvorfor prosentandelen for *ingen* er såpass høy i elevtaksonomien kan være påvirket av flere faktorer. Det kan blant annet være at lyden i datamaterialet ikke er tilstrekkelig for å høre alt elevene sier i undervisningstimene. Likevel er de fleste undervisningstimene preget av mye lærerstyrt dialog og foredrag, som kan øke sjansene for at den muntlige elevaktiviteten blir mindre. Det er igjen avhengig av hvordan læreren legger opp undervisningsaktivitetene, hvordan ulike spørsmål blir stilt og hvilken dialog læreren og elevene har. Hiebert m.fl. (2003b) skriver at mange studier viser at lærerne snakker og elevene lytter, men det er en uenighet i hvorvidt dette mønsteret påvirker læring negativt. Noen argumenter for at lite «elevsnakk» reduserer læringsmulighetene der undervisningen vektlegger lavere nivå for ferdigheter og faktaorientert undervisning. Tilhengere av og for «elevsnakk» antyder i tillegg at elevenes interaksjon øker mulighetene for elevene til å utdype, tydeliggjøre og reorganisere egen tenkning (Hiebert, m.fl., 2003b). Andre argumenterer for at elevlæring er best fostret gjennom eksplisitt eller direkte undervisning, som blant annet kan innebære instruksjoner med steg-for-steg prosedyrer som fører til større muligheter for lærerne å snakke enn elevene (Hiebert, m.fl., 2003b). Poenget her er at det er ulike meninger om hvorvidt «lite synlig og observerbar elevaktivitet» bidrar til å skape muligheter for læring eller ikke. Resultatene fra TIMSS 1999 viste mange små muligheter for «elevsnakk», og få større og lengre muligheter for «elevsnakk». Resultatene viste at det varierte med en fordeling på lærer og elev snakk fra 8:1 ord til 16:1 ord (Hiebert, m.fl., 2003b). Dette samstemmer med en del av undervisningstimene i denne studien. Gruppe en, med video 1, 3, 5 og 7 omfattet mange muligheter for små og korte sekvenser fra elevene, og lengre foredrag fra læreren. Dette er et vanlig mønster som ofte er rapportert i litteraturen, at elevene lytter og lærerne snakker (Hiebert, m.fl., 2003b). Motsatt viser gruppe 2 (video 2, 4 og 6) i denne studien kjennetegn på flere muligheter til lengre sekvenser for elevene. Grunnen til at denne gruppen innehar flere muligheter for elevsnakk, kan være eksempelvis hvilke spørsmål læreren stiller

og hvilke muligheter læreren gir elevene til å svare. Dette kan igjen henge sammen med hvilke forventninger læreren har til elevenes kompetanser til å svare og forstå det gitte undervisningstemaet, samtidig kan lærerens syn på god undervisning og hvorvidt elevene lærer best påvirke undervisningsaktivitetene.

I denne oppgaven blir kategoriene *huske/memorere*, *forstå* og *anvende* lagt frem som indikatorer på tilrettelegging for overflatelæring. Anderson og Krathwohl (2001) skriver at dersom man skal tilrettelegge for læring som fremmer overføring (*transfer*) så må undervisningen fremme mer enn den kognitive prosessen for å *huske*. Overføring blir her forstått slik Pellegrino og Hilton (2012) definerer det, at overføring av kunnskap er et resultat av dybdelæring og at dybdelæring muliggjør overføringen av kunnskap fra et domene til et annet. Forstått slik er overføring av kunnskaper i kombinasjon med høyere kognitive prosesser, det som resulterer i dybdelæring. Tilretteleggelse for de kognitive prosessene og kunnskapstypene som går over nivåene for å *huske*, *forstå* og *anvende* er det som fremmer overføring (altså nivåene *analyse*, *vurdere* og *skape*) og det som i denne oppgaven blir forstått som dybdelæring. Dette kan selvsagt diskuteres. Anderson og Krathwohl (2001) skriver at de fem nivåene (*forstå*, *anvende*, *analysere*, *vurdere*, *skape*), ekskludert *huske*, innebærer egenskaper som gjør at elevene kan lære overføring, og det resulterer i meningsfull læring. Anderson og Krathwohl (2001) definerer dermed overføring og meningsfull læring (dybdelæring) annerledes enn denne studien. Gitt at deres definisjon på meningsfull læring ble brukt ville alle undervisningstimene i denne studien ha fremmet dybdelæring i stor grad, noe som kan oppfattes som for snever definisjon og kanskje er lite realistisk bilde av undervisningen, med tanke på hva forskning om matematikkundervisning har vist (Svingen & Gilje, 2018). Likevel kan det være mulig å tenke seg at alle de kognitive prosessene kan fremme dybdelæring i samspill med hverandre, men at de i seg selv ikke innebærer fostring av dybdelæring alene. Videre kan blant annet dybdelæring forstås i et mer komplekst hele, enn bare ved det kognitive domenet. Pellegrino og Hilton (2012) løfter frem både det kognitive, men også det interpersonlige (sosialt, læring gjennom samhandling) og det intrapersonlige domenet (motivasjon og tro på seg selv) i utviklingen av dybdelæring. Det samme poenget blir løftet frem i NOU (2014:7). Kompetanse i sosiale ferdigheter og emosjonelle ferdigheter bidrar til utviklingen av kognitive kompetanser (NOU 2014:7), og aspektene sosiale og emosjonelle ferdigheter er viktige for elevens læring og motivasjon. Dermed kan både læring og dybdelæring bli forstått som mer omfattende enn det som ligger til grunn for definisjon i denne studien. På samme tid, er det nødvendig med en avgrensing i en slik studie som er gjennomført,

da det er begrenset med tid til utdypning av alle faktorer som kan ha betydning for utvikling av dybdelæring.

I denne studien ble altså skillet mellom overflatelæring og dybdelæring satt mellom kategoriene *anvendelse* og *analysere* (se tabell 5). *Anvendelse* blir i denne studien forstått som ferdigheter som elevene bruker og lærer for å oppnå riktige svar på arbeidsoppgaver. Denne kognitive prosessen blir ikke ansett som dybdelæring, da elevene gjerne kan anvende noe uten nødvendigvis å forstå hva de holder på med. Ved å se på redegjørelsen av dybdelæring, omfatter ikke det *anvendelse* av prosedyrer, men *analyse* av f.eks. tekster for å skape mening som kan karakteriseres som dybdelæring. I noen sekvenser av datamaterialet var det utfordrende å definere ytringene til læreren eller eleven, og hvilken kognitiv prosess ytringene tilhørte. Blant annet spørsmålet «Hvordan tenkte du?» eller «Hva tenkte du?». Dette spørsmålet ble systematisk kodet som *prosedyrekunnskap* og *forståelse* i taksonomien, selv om ikke spørsmålet ble stilt mange ganger. Denne avgjørelsen ble tatt på bakgrunn av, både hva elevene og læreren gjorde, og hvilket svar det oppfattet at læreren ønsket å få fra eleven. Elevene svarte, ved dette spørsmålet, hva de hadde gjort, altså hvordan de løste oppgaven ved å forklare prosedyren. Det ble oppfattet slik at det var det svaret lærerne var ute etter, da de ikke fulgte opp med noen flere spørsmål.

Huske/memorere, som laveste kognitive nivå i taksonomien, var ikke den kategorien som forekom med høyest varighet i datamaterialet. Undervisningen fokuserte i større grad på andre prosesser. Funnene viser at av de nedre kognitive prosessene i hierarkiet, *huske/memorere*, *forstå* og *anvende*, var det *forståelse* som fremstod med høyest varighet. Samtidig oppsto *anvendelse* og *prosedyrekunnskap* hyppig, og forekom med høyest varighet i fire undervisningstimer (gruppe 2). Dette stemmer overens med Bergem m.fl. (2014), som skriver at matematikktimene ofte innebærer oppgaver knyttet til prosedyrekunnskap. Likevel var det flere timer som ikke hadde prosedyrekunnskap med høyest varighet i denne studien, men kunnskapen kunne likevel være til stede i undervisningen, bare ikke i like høy grad som andre kunnskapstyper. Oppgaver til drøfting forekommer sjeldnere (Bergem, m.fl., 2014), det samstemmer med det gjennomførte studiet.

IPN videostudien (Seidel, m.fl., 2007) i fra begynnelsen av 2000-tallet fant at i naturfagstimene i Tyskland var spørsmålene læreren stilte hovedsakelig spørsmål på et lavere nivå for kognitiv aktivering, hvor 80% innebar reproduisering av faktakunnskap. Spørsmål som aktiverte de dypere og høyere prosessene som blant annet resonnering ble identifisert i 5% av situasjonene læreren stilte spørsmål. Reproduisering av faktakunnskap i IPN studien blir forstått som korte

eller lange svar som ikke inkluderer en forklaring eller kommentar til situasjonen, men bare innebærer faktakunnskap (Kobarg & Seidel, 2005). I min studie ble ikke faktakunnskap identifisert i like høy grad (9,8% gjennomsnittlig prosentandel), slik som i IPN studien. Forskjellen studiene viser kan enten forklares gjennom definisjonene for faktakunnskap og at de inneholder forskjellige kriterierier, eller at læreren ytrer i mindre grad forventninger til faktakunnskap, og matematikktimene tilrettelegger for mindre faktakunnskap. Resultatene fra både denne studien og IPN studien viser derimot likhet i hvilke kognitive prosesser som stimuleres gjennom spørsmål fra læreren. Hovedsakelig stilles det spørsmål som fostrer de nedre kognitive prosessene i hierarkiet i denne studien, og få spørsmål stilles til de øvrige kognitive prosessene, slik som IPN studien også viste. Grunnen til at slike spørsmål i studien er dominerende kan være på grunn av fagets egenart, at fagets innhold kan oppfattes som mer faktabasert og fokusert på forståelse og prosedyrer. Dermed vil lærerens spørsmål fokusere på reproduksjon av denne kunnskapen, og er opptatt å få riktige svar fra elevene. Det samstemmer med det Andersson-Bakken og Klette (2016) fant i resultatene i henhold til naturfagslærere i Norge. Denne oppgaven om matematikkundervisning selv om utvalget er mindre, tyder på at dette også kan gjelde for andre realfag.

Analyse blir i undervisningstime nummer 6 identifisert i høy grad, og *analyse* identifiseres som kjennetegn på dybdelæring. En gjennomsnittlig undervisningstime fremmer den kognitive prosessen med varighet i 41,3% av tiden i lærertaksonomien. Det innebærer at læreren ytrer tilrettelegging og forventninger til *analyse* i denne undervisningstimen, i en svært høy andel. Selv om det i snitt kommuniseres lite forventninger til dybdelæring i undervisningstimene, er dette en enkelttime (video 6) som utmerker seg ved å fokusere på *analyse* som kan regnes for å fremme dybdelæring. Denne kan tjene som et eksempel på hvordan dybdelæring kan se ut.

Vurdering blir ifølge Anderson og Krathwohl (2001) blant annet karakterisert som kritisk tenkning. Kritisk tenkning er en essensiell del av vurderingskategorien, og med figurene i kapittel 5, som illustrerer funnene, ser man at denne kategorien forekommer kun i video 7, 1% av tiden. I resten av datamateriale blir ikke denne kategorien identifisert. Da en av ferdighetene eller evnene for å oppnå dybdelæring nettopp er kritisk tenkning (NOU 2015:8), burde denne komponenten fremgå i mer enn 1% av hele datamaterialet, for å fremme dybdelæring. Flere komponenter som fremmer dybdelæring, er blant annet kreativitet og metakognisjon. Kreativitet er en kognitiv prosess som befinner seg i kategorien *skape*, ifølge Anderson og Krathwohl (2001). Kategorien *skape*, vises i figur 2 og 4 (se. 5.1.1 og 5.2.3). Tilretteleggelsen av kreativitet oppstår ved 0% av undervisningstiden i alle videoene, i både lærertaksonomien

og elevtaksonomien. I figur 3 er det en egen kategori for metakognitiv kunnskap, som tilhører kunnskapsdimensjonen. Den forekommer i 0% av undervisningstiden i datamaterialet, som innebærer at denne kategorien ikke er identifisert i undervisningen i det hele tatt. Alle disse ferdighetene eller evnene (metakognitiv kunnskap, kritisk tenkning og kreativitet) er sentrale for å kunne fremme dybdelæring (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU 2015:8; Sunde & Wille, 2017). Funnene indikerer dermed at undervisningen på langt nær ikke tilrettelegger like godt for dybdelæring, som den gjør for overflatelæring. Dette resultatet kan være påvirket av flere faktorer. Det utviklede kategorisystemet og definisjonene, med skillet mellom dybde- og overflatelæring, kan skape et bilde av undervisningen, som kan være annerledes enn dersom begrepene hadde vært definert på en annen måte. Resultatene kan også være preget av det matematiske temaet (konkret eller abstrakt), hvor mye tid læreren har hatt til å forberede seg, læreren faglige trygghet, lærerens utdanning i faget, hvor mye tid læreren har til å undervise temaene og eksempelvis hvilke vurderinger læreren har hatt iht. elevenes faglige nivå. Dette er faktorer som ikke observeres i undervisningen, og er dermed ikke med i denne studien. Men de kan ha en betydning for utfallet. Det kan likevel argumenteres for at det observasjonsverktøyet som er utviklet i denne studien, innebærer klare, definerte og begrunnede avgrensninger, og derfor kan gi et bilde på hvordan tilrettelegging og ytre forventninger til dybde- og overflatelæring skjer i matematikkundervisningen.

6.1.2 Forventinger til overflatelæring og dybdelæring i undervisningen

Her blir resultatene videre drøftet opp mot teorien om de åtte praksisene som fremmer dybdelæring i undervisningen (Svingen & Gilje, 2018), med fokus på læringsmål, spørsmål og diskusjon/dialog.

Læringsmål og forventninger

En praksis som fremmer dybdelæring i matematikk er at læreren underviser *frem mot læringsmålet* (Svingen og Gilje, 2018). Det innebærer at læreren formulerer klare og eksplisitte læringsmål. Funnene fra denne studien viser at eksplisitt uttalt læringsmål ikke er et gjennomgående trekk i undervisningstimene, som betyr at læringsmålene muligens ikke er like tydelige for elevene som i undervisningstimene der læringsmål er uttalt. Seidel, Rimmelé og Prenzel (2005d) sine resultater indikerte at en klar og sammenhengende struktur i timen representert ved en rekke faktorer, som førte til at elevene oppfattet et mer positivt støttende læringsforhold, og at elevene i timer med høyere grad av klarhet og sammenheng, opplevde merselvbestemt motivasjon (Seidel, m.fl., 2005d). Betydningen av læringsmål fremkommer altså veldig tydelig i IPN-Videostudien (Seidel, m.fl., 2005d).

Å gjøre målet for timen tydelig ved å vektlegge relevansen av innholdet for livet utenfor selve klasserommet skaper et godt læringsmiljø (Schneider & Stern, 2010). Flere teoretikere og forskningsrapporter skriver om læringsmål og den sentrale betydningen målet har for elevenes læringsutbytte (Stigler, m.fl., 2009; Bergem, Nilsen & Scherer, 2016; Hattie, 2013a; Klette, 2016; Schneider & Stern, 2010). Oppsummert er klare eksplisitte, mål for timen betydningsfullt for elevenes oppfattelse av hva de skal lære og hvorfor de skal lære det. Det er viktig å sette læringen og læringsmålet inn i en større sammenheng og gjøre det relevant for elevene. Klette (2016) fremhever fire dimensjoner som ble ansett som kritiske for høy undervisningskvalitet, der en av dimensjonene inneholder klarhet i undervisningen. Det samme løfter Bergem m.fl. (2016) frem i TIMSS 2015, med begrepet *tydelige intensjoner* som sentralt for god undervisningskvalitet. Bergem m.fl. (2016) finner gjennom studien TIMSS 2015 at det er en signifikant og positiv sammenheng mellom undervisningskvalitet og elevens læringsutbytte og motivasjon i både matematikkfaget og naturfag. Undervisningsklarhet ifølge Klette (2016) refererer til hvilken grad læreren formulerer klare mål for aktiviteten, der læreren knytter det opp til andre relaterte temaer og aktiviteter, og fremviser flere verktøy for å øke bevisstheten til elevene i henhold til utvikling av metakognitive strategier, som å måle, oppsummere og vurdere.

To undervisningstimer løfter frem det som kan identifiseres som læringsmål. Den ene timen (video 4) i videomaterialet uttales det tydelig hva elevene skal kunne ved slutten av timen, og i video 7 forteller læreren til elevene at de skal lære en ny måte å regne delestykker på slik at de forstår hva de holder på med. De andre undervisningstimene (1, 2, 3, 5 og 6), som identifiseres uten eksplisitt læringsmål, kan forstås som undervisning der læringsmål ikke er en del av lærerens repertoar for å fostre læring. De andre undervisningstimene er gjennomgående preget av enten forklaringer på oppgavene elevene skal arbeide med eller gjennomgåelse av plan for timen; «[...] *pc'ene kan dere bruke i stedet for kalkulator på en del av oppgavene på side 162, det skal vi ta i denne timen eller i morgen ...*». Eksemplet er tatt fra undervisningstime 1, der læreren ytrer å ikke være helt forberedt på timen, og dermed heller ikke har et klart læringsmål. Seidel, m.fl. (2005d) undersøkte dette i den tyske naturfagundervisningen, og de fant at det ikke var uttalt læringsmål, verken i begynnelsen eller i slutten av timen. Det vil kunne være en idé til videre forskning å undersøke dette i matematikkundervisningen og hensynta norske forhold.

Å sette læringen i en større sammenheng, altså forklaring av hva elevene skal lære og hvorfor, ble ikke identifisert i andre timer enn i undervisningstime 7. Det kan gjøre det f.eks. vanskelig for elevene å forstå innholdets relevans (Seidel, m.fl., 2005d). F.eks. var det i undervisningstime

nummer 6 en elev som spurte høyt i klassen, i slutten av undervisningstimen, hvorfor de skulle lære det gitte temaet;

S23: [...] Når trenger vi dette i livet?

T: Når du trenger dette i livet ditt?

S23: Ja

T: Når du skal se etter for eksempel, etter hvert når du skal ha matematikk på videregående og ungdomsskolen, så vil dere få tallmønster.

S?: (etter) skolen da?

S23: (vits å lære noe) hvis man bare får brukt det i skolen.

T: Nei, det kommer jo litt an på hvilken jobb du får. Jeg kan ikke garantere at alle vil få brukt (tallmønster) i jobben sin. Men det er sånn at på grunnskolen så er vi pålagt å lære dere et visst pensum, sånn at hvis du skal for eksempel bli ingeniør, så (vil du få bruk) for dette. Skal du bli frisør, så er det ikke sikkert du får bruk for dette. Det, det har du helt rett i S23. Men vi er pålagt, alle i Norge, ut tiende må du være gjennom de og de målene, og dette er for eksempel ett av de målene.

Flere elever engasjerer seg i denne sekvensen, da de ønsker å vite hva de kan bruke tallmønster til utenfor selve skolen. Læreren får en gylden mulighet til å koble sammen læringstemaet til hverdagslivet og gjøre det relevant for elevene. Dette blir gjort delvis, gjennom å forklare muligheter til bruk av det i jobb, men forklaringen knyttes i høy grad opp til at dette er en øvelse elevene må gjennom. Relevansen for elevenes livsverden kommer ikke tydelig fram, innholdet oppleves ikke relevant for eleven. Det samstemmer med resultatene Alseth m.fl. (2003) fant i sitt prosjekt. Lærere presenterte nytt lærestoff oftest med vag tilknytning til livet utenfor klasserommet, og målet var at elevene skulle lære bestemte ferdigheter (Alseth, m.fl., 2003). Woolfolk (2004) skriver at dersom ikke elevene opplever forbindelse mellom oppgaver de arbeider med i skolen og reelle problemer og situasjoner på utsiden av skolen kan det resultere i lav motivasjon for å lære.

Undervisningstimene i denne studien viser liten forekomst av ytrede læringsmål. Det fremgår i bare i to av dem. Alle videoene viser mangel på å relatere temaet til en større helhet, blant annet til hverdagslivet og bruk av de matematiske fenomenene i andre sammenhenger enn skolen. Læringsmål for timen kan ansees som en forventning til hva elevene skal lære og eventuelt hvilke ferdigheter de skal klare å gjennomføre. I denne studien er disse forventningene utfordrende å identifisere, da tydeliggjorte læringsmål for timen ikke er et gjennomgående trekk. Mangel på systematisk bruk av introduksjon og oppsummering i matematikktimene har blitt drøftet i flere forskningsrapporter, og TIMSS 2015 studien (Bergem m.fl., 2016) viser at elevene rapporterte minst positivt til den delen som omhandlet oppsummeringer i slutten av

timen, innenfor dimensjonen *tydelige intensjoner*. Likevel blir det rapportert at læreren stiller klare mål og forventinger til elevene i TIMSS 2015 studien (Bergem, m.fl., 2016). Funnene fra IPN studien (Seidel, m.fl., 2007) viser derimot at undervisningsmål ikke ble nevnt. Naturfagslærerne i IPN studien var mer eksplisitt i henhold til verbalisering av krav og oppgaver til elevene, enn til læringsmålene. Videre fant studien at lærerne gjerne heller startet med et fenomen (naturfaglig), der de antok at elevene gjennom timen selv ville oppdage temaet og målet for timen på egenhånd. Resultatene i studien (Seidel, m.fl., 2007) viser at der timene hadde klare mål og sammenheng og der de blant annet oppfattet relevansen og bruken av temaet i henhold til hverdagslivet, opplevde elevene forholdene som mer støttende og elevene rapporterte høyere kognitive læringsaktiviteter. Læringsmål som er tydeliggjort, altså klare forventninger til elevene gjennom introduksjon, oppsummering og eksplisitt forklaring av hva læringsmålet er, er gjennomgående heller ikke til stede i datamaterialet om matematikkundervisning i denne studien. Undervisningstime nummer 4 skiller seg som sagt ut fra de andre videoene ved at læreren gir et klart læringsmål for timen, og oppsummerer målet på slutten av økten. Lite tydeliggjorte mål er gjennomgående iblant annet studien til Seidel, m.fl. (2007). Da det er påvist sammenhenger mellom tydelige læringsintensjoner og elevenes læringsutbytte hadde det vært nærliggende å finne dette i flere undervisningstimer, enn det som er funnet i denne studien.

Spørsmål, dialog og forventninger

I denne delen av diskusjonen vil det bli lagt vekt på de matematiske praksisene *fremme meningsfull matematisk diskusjon* (dialog) og *stille gode spørsmål*, som fremmer dybdelæring i matematikkundervisningen. Et klima der elevene kan stille spørsmål, argumentere og fremme sine meninger kan resultere i dybdelæring (Svingen og Gilje, 2018). Ifølge Svingen og Gilje (2018) er alle spørsmål som stilles i klasserommet nødvendig, da det innebærer alt fra å gjenkalle faktakunnskap til spørsmål om forklaringer og eksempler. Å være bevisst på hvilke typer læring de ulike spørsmålene fremmer vil være hensiktsmessig (Svingen og Gilje, 2018). Spørsmål læreren stiller kan forme læringsmiljøet ved å definere forventningsnivå ovenfor elevene og ved å veilede deres læringsstudie til et dypere forståelsesnivå (Hunt, Touzel & Wiseman, 2009). Hunt m.fl. (2009) skriver at læreren stiller spørsmål på alle nivåene hver dag, men at forskning indikerer at mesteparten av disse spørsmålene er på de lavere nivåene for kognitive prosesser. Arneberg og Overland (2013) skriver at i tillegg til at elevene får liten tid til å tenke seg om på lærerens spørsmål, er gjerne spørsmålet et kontrollspørsmål som blokkerer interaksjonen og kommunikasjonen mellom læreren og eleven. Nyere forskning indikerer at de fleste lærer-spørsmålene fremmer en respons hos elevene som ofte krever å huske noe, og få

spørsmål krever høyere kognitive nivåer for å svare (Hunt m.fl., 2009). Flere studier viser at lærere bruker mesteparten av tiden på spørsmål som ligger på nivået for å *huske* og nivået for å *forstå* (Hunt m.fl., 2009). I denne studien viser funnene delvis noe annet enn det Hunt m.fl. (2009) skriver. Funnene viser at kategorien for *forståelse* og *anvendelse* er dem som blir oftest formulert spørsmål til, eller undervises i. Her er gruppe 1 med høyest varighet av *forstå* og *begrepskunnskap*, og gruppe 2 med høyest varighet av *anvendelse* og *prosedyrekunnskap* forskjellige i henhold til de identifiserte spørsmålene lærerne stilte. IPN studien (Seidel, m.fl., 2007) viste det samme som Hunt m.fl. (2009) skriver. Lærerens spørsmål var hovedsakelig spørsmål med et lavere nivå for kognitiv aktivering, hvor 80% av spørsmålene gjaldt reproduisering av faktakunnskap, og kun 5% aktivering av dypere og høyere læringsnivå.

Aukrust (2001) drøfter kjennetegn ved deltakerstrukturen i lærerstyrte samtaler. Strukturen kan betegnes som IRE-strukturen som består av tre bevegelser, initiering (I) (eks. lærerspørsmål), respons (R) (respons fra elevene) og evaluering (E) (evaluering der lærer kommenterer svaret). Denne strukturen fungerer som passiverende, da læreren er den som kontrollerer temaet og spørsmålene (Aukrust, 2003). Dialog som er betegnet som lærerstyrt i resultatene fra denne studien (eksempelvis video 5), er der elevene blir involvert i dialogen, men har få muligheter til lengre svarekvenser. Denne formen er karakterisert ved hyppige spørsmål fra lærer der elevene avgir korte gjerne faktabaserte svar. Læreren styrer dialogen. Denne dialogen er tydelig i videoene som fremmer *prosedyrekunnskap* og *anvendelse* i høyest varighet (gruppe 2). Kjennetegnene på denne dialogen kan minne om blant annet det Midtsundstad (2019) betegner som *reproduserende undervisningskommunikasjon*. Disse tendensene til kommunikasjon i klasserommet kan ansees som fremmede for overflatelæring. De andre videoene i denne studien som kjennetegnes ved *forståelse* og *begrepskunnskap* (gruppe 1), kan minne mer om det Arneberg og Overland (2013) skriver at Dyste (2001) kaller for det *dialogiske klasserommet*, der kunnskapen skapes i dialogen og elevene inviteres i kommunikasjonen. Studien viser at undervisningstimene i gruppe 1, som har tendenser til mer åpne spørsmål og forventninger til større elevdeltakelse, kan minne om det Midtsundstad (2019) betegner som *dialogisk undervisningskommunikasjon*. Denne undervisningsformen legger trolig til rette for større muligheter for utvikling av dybdelæring på sikt.

Hovedmønsteret som fremkommer i denne undersøkelsen er at lærerne stiller flest spørsmål som tilhører de lavere kognitive prosessene, som er *huske*, *forstå* og *anvende*. Det viser tydelig at de formidlede forventningene til læringsprosessene ikke er knyttet til dybdelæring og de kognitive prosessene dette tilhører. Derimot er det, med fokus på formulering av spørsmålene,

identifisert forventninger til overflatelæring. Selv om undervisningen var preget av ulike måter å stille spørsmål på, vil likevel sekvensene som preget av de lavere kognitive prosessene bli tolket som tilrettelegging av læringsprosessen overflatelæring. Slik Hattie (2013a, s. 273) skriver det; «Overflatiske spørsmål kan styrke overflatekunnskap, og spørsmål av høyere orden kan styrke dybdeforståelse». De ytre forventningene kan forstås som tilrettelegging av læring på de lavere nivåene for kognitive prosesser som fremmer læringsutbytte som tilsvarer disse kategoriene, altså å *huske fakta, forstå begrepskunnskap og anvende prosedyrekunnskap*. Da kan det argumenteres for at forventninger til de kognitive nivåene som er ansett som lavest i hierarkiet, er samtidig mangel på eller ikke forventninger til dybdelæring. I forskning er det pekt på at matematikken i skolen i for stor grad fører og tilrettelegger for overflatelæring hos elevene (Svingen & Gilje, 2018). Dette samstemmer med funnene fra denne studien om forventninger i matematikkundervisningen.

Forståelse av og hvordan elevene lærer er viktig for lærerne å ha innsikt i. Også fremtidige lærere. Jensen, Canrinus, Klette & Hammerness (2018) gjennomførte en studie som undersøkte mulighetene lærerstudenter hadde iht. å lære om og utvikle kunnskaper som bidro til vurdering og tilbakemeldinger for å forstå hva og hvordan elever lærer. De fant at lærerstudentene hadde få muligheter til å analysere elevers læring (Jensen, m.fl., 2018). Praksis med fokus på elevers læring spiller en avgjørende rolle i utdanningen til lærerkandidater (Jensen, m.fl., 2018). Men å «se» elevenes læring er problematisk (om ikke umulig) i undervisningen, og spesielt dersom i utdannelsen det ikke blir tilrettelagt for å kunne lære hvordan de i praksis gjennomfører bl.a. vurderinger og tilbakemeldinger som kan påvirke elevenes læring. Dette kan kanskje ha en påvirkning hvilke resultater forskning gir med tanke på tilrettelegging for ulike komponenter, slik som tilbakemeldinger og kanskje spørsmål, i henhold til praksis som fremmer læringsprosesser i klasserommet. Et verktøy for å reflektere slik tilrettelegging, som f.eks. Anderson og Kratwohl (2001) kan muligens hjelpe både nåværende og fremtidige lærere å tenke over prosesser som fremmer og hemmer dybdelæring i undervisningen.

6.1.3 Dybdelæring og overflatelæring

Fokuset under dette delkapittelet er å løfte frem forholdet mellom overflatelæring og dybdelæring, og om forholdet mellom disse læringsprosessene som er identifisert i denne studien. Schjelde (2017) skriver; «Overflatelæring blir gjerne fremstilt som noe negativt. Et alternativ er å betrakte den som et første nødvendig steg mot dybdelæring». Kunnskapsbasen, altså kunnskap elevene har fra før skaper grunnlaget den dypere læringen skal vokse fra. Det innebærer at elevene bør ha grunnleggende kunnskaper nok til å utvikle den dypere læringen.

Elevene trenger altså tid til å bli kjent med faktakunnskap og overflatekunnskapen, og prinsippene i fagdisiplinen før de kan utvide og konsolidere kunnskapen de har (Frey, Fisher & Hattie, 2016). Nøkkelen til elevenes suksess er å undervise og gi dem riktige verktøy som tillater dem å gå fra nivået for overflatelæring til dybdelæring (Frey m.fl., 2016). For å oppnå dybdelæring må det være et bevisst samspill mellom kunnskap i bredden (overflate) og i dybden (dybde) (Kunnskapsdepartementet, 2016). Dermed kan det argumenteres for at overflatekunnskap vil være av betydning for å kunne fremme og tilrettelegge for dybdelæring. I forbindelse med Fagfornyelsen vil lærerrollen endre seg ved at de nå blir tilretteleggere for dybdelæring, som krever fleksibilitet både hos lærerne og elevene, da det kreves ulike pedagogiske- og læringsmetoder (Frey, m.fl., 2016). Lærerne må hjelpe elevene til å utvikle læringsstrategier som setter de i stand til å skape mening i lærestoffet, utvikle forståelse for tall og lære prinsipper i realfagene (Hattie, 2013a). Læringsstrategiene, som bør være planlagte, bevisste og tydelige, kan føre til at elevene engasjerer seg og utvikler ferdigheter i problemløsning. To nivåer for forståelse må være involvert, skriver Hattie (2013a), både overflatekunnskap (eksempelvis utvikling av semantiske ferdigheter) og dybdeforståelse. Hattie (2013a) skriver videre at begge nivåene er nødvendige, og må gjerne bli tatt i bruk i rekkefølge, for elevene må *vite* noe før de kan *tenke* på det.

Denne studien har vist at matematikktimene tilrettelegger for overflatelæring i betydelig større andel av timene, enn for dybdelæring. Utvalget speiler en undervisning hvor de kognitive prosessene befinner seg på de lavere nivåene i Anderson & Krathwohl (2001) sitt hierarki. Forventinger til overflatelæring kan bidra til å skape et omfattende kunnskapsgrunnlag som elevene bør ha for å oppnå dybdelæring. Men det er ikke mulig å oppnå systematisk dybdelæring i timene dersom lærerne ikke tilrettelegger for disse prosessene i tillegg. En undervisningstime (video 6) ga et innblikk i hvordan en time som tilrettelegger for dybdelæring kan se ut. Det handler f.eks. om å stille gode spørsmål og gi hint slik at elevene må analysere oppgavene for å finne svarene selv, dette kaller Sawyer (2006) for god læringsstøtte. Det er fremdeles rom for forbedringer for dybdelæring: Kategoriene *skape* og *metakognitiv kunnskap* forekom ikke i det hele tatt i studiens utvalg og hvordan disse kan omsettes i praksis er muligens fremdeles både uklart og fremmed for lærere, og helt nytt for elevene. Her vil det være nødvendig å gi støtte til lærere i implementeringen av Fagfornyelse og forberede dem på at det tar tid å få dette implementert.

6.2 Diskusjon av metode

Denne studien har et mixed methods design, og tilnærmingene og fremgangsmåtene som ble valgt var en deskriptiv studie av kvantitative data supplert med en kvalitativ innholdsanalyse (Mayring, 2014). Studien skulle gi informasjon om hvorvidt og i hvilken grad forventninger til dybdelæring og overflatelæring kom til uttrykk i undervisningen, og på hvilken måte det ble ytret forventninger til læringsprosessene. Mixed methods som design brukes gjerne dersom man både har kvalitative og kvantitative data, eller dersom en av metodene ikke er gode nok alene for å besvare forskningsproblemet (Creswell, 2008). Dataene gir til sammen et bedre og større forståelsesgrunnlag i studien. En kvalitativ innholdsanalyse åpner opp for, og der både kvantitative og kvalitative elementer hensyntas. Det fremhever metodens styrke at fremgangsmåten i høy grad er kontrollert og at analysen er knyttet til et teoristyrte kategorisystem (Mayring, 2014; 2002). Men man må heller ikke glemme at slik standardisering kan gjøre blind for andre relevante aspekter som kanskje hadde kommet bedre frem i en mer «klassisk» kvalitativ orientert analysestrategi som f.eks. etnografi.

Kategorisystemet som ble utviklet i denne studien gjorde det mulig å observere ytringene av forventninger til læringsprosesser. For å kunne besvare problemstillingen var både kvantitativ og kvalitativ fremgangsmåte nødvendig, da problemstillingen er omfattende og krever begge tilnærmingene til dataen. Det var altså sentralt å både fremstille hvorvidt det ble tilrettelagt for dybdelæring og overflatelæring gjennom deskriptive kvantitative funn, og deretter utdype det med eksempler, mønstre, kjennetegn og forklaringer på hvordan og hvorfor de kvantitative funnene er slik. Dette ble gjort gjennom den kvalitative innholdsanalysen. Video gjør det mulig å se materialet flere ganger, og videosoftware gjorde det mulig å kode materialet i flere kategorier, og ikke bare én på samme tid. Dermed blir kodene og resultatene både omfattende, komplekse og informative, i henhold til problemstillingen. Det taler for validiteten til kategorisystemet at koden som representerer *annet*, ikke forekom i særlig grad i datamaterialet. Det innebærer at de sekvensene som er blitt kodet har blitt identifisert innenfor det eksisterende kategorisystemet. Forklaringene og utdypningene av de kognitive prosessene og kunnskapstypene i det utviklede kategorisystemet kan anses å være gode da inter-rater reliabiliteten er høy. Dette taler for gode muligheter for å replisere studien.

En av utfordringene i arbeidet med transkriberingen, som kan prege resultatene, var eksempelvis at elevene var utfordrende å høre ved noen anledninger. Dermed kunne det i noen tilfeller bare bli kodet *ingen*, som innebærer ingen forekomst av taksonomien. Lyden skapte med andre ord en form for begrensning for kodingen, særlig av elevtaksonomien. Det var

læreren som bar mikrofon, slik at mest mulig av det som læreren sa til klassen og i interaksjon med enkeltelever, ble transkribert. Dersom det, i løpet av en 10 sekunders intervall, forekom spørsmål eller dialog som kunne identifiseres ved to ulike kategorier ble det konsekvent valgt det høyeste nivået av de kognitive prosessene. Kunnskapsdimensjonen ble kodet i henhold til hva læreren ytret av forventninger til hva de skulle lære, dette ble ofte sett i sammenheng med de kognitive prosessene i de situasjonene det var tydelig hvilke forventninger til læring som oppstod. I flere situasjoner ble kunnskapsdimensjonen og de kognitive prosessene sett hver for seg i henhold til hva læreren ytret av forventninger til læringsprosessene. Det som kan diskuteres her er om funnene ville blitt annerledes dersom koderingsintervallene hadde vært enten kortere eller lengre, da sekvenser kunne blant annet være preget av to nivåer for kognitive prosesser. Dersom kodingen hadde blitt gjennomført ved 5 sekundersintervaller, kunne noe kanskje blitt annerledes, men om funnene hadde omfattet store endringer er lite sannsynlig. Grunnen er fordi de fleste sekvensene som ble kodet inneholdt få ytringer i henhold til de kognitive nivåene, selv om noen gjorde det. Kategorien *ingen*, kunne bl.a. fått et større omfang, da det er slik at læreren eller elevene ikke alltid kommuniserer noe verbalt i undervisningstimene. Funnene ville kanskje vært annerledes, men ved bruk av 10 sekunders sekvenser, økte mulighetene for at sekvensene var preget av ytringer til forventninger til elevenes læring. Valget falt derfor på 10 sekunders sekvenser.

Videomaterialet var både omfattende og tidkrevende å behandle. Bl.a. var transkribering og koding prosesser som ble gjennomgått flere ganger, for å sikre at det som ble gjort fulgte retningslinjene og reglene lagt til grunn for utførelsen. Det er forståelig at slik forskning, som involverer videomateriale, er både tidkrevende og økonomisk belastende (Hiebert m.fl., 2003b). Likevel vil videostudier gi andre funn, enn ved bruk av eksempelvis spørreskjema og intervju, som oppfattes som fremgangsmåter som får frem subjektive perspektiv. Det er ved denne videostudien brukt observasjonsverktøy (det utviklede kategorisystemet), for å optimalisere objektiviteten av observasjonene. Det er imidlertid en umulig oppgave å studien helt objektiv, subjektiviteten vil alltid spille en rolle f.eks. ved valg av kameraperspektiv og tolkningen av data.

Videoopptak av undervisning åpner mulighetene for å kunne observere komplekse fenomener og hendelser, og analysere dem (Janík, Seidel, & Najvar 2009), ut fra varierte synsvinkler og faglige perspektiver (Bjørndal, 2011). Lyd- og videoopptak gir forskeren en enorm tilgang til detaljer som ved video blir bevart. Observasjonene vil kunne være nyanserte, detaljrike og relativt omfattende. Videoobservasjon vil dermed være en god metode for å fremskaffe valide

og reliable data (Bjørndal, 2011). Sikring av reliable data ble gjort ved at flere personer koder det samme materialet, med det samme kategorisystemet. Slike løsninger gjør at observasjon av video skiller seg klart fra observasjon i selve klasserommet.

Ulemper med bruk av video for å undersøke undervisningstimer kan være effekten kamera og eventuelle personer fra forskningsteamet kan ha, med tanke på tilstedeværelse. Det kan blant annet påvirke både elevenes og lærerens atferd. Eksempelvis kan det ha en innvirkning på elevenes muntlige deltakende aktivitet. For å minimere effekten av denne tilstedeværelsen ble det informert om at lærerne måtte undervise som normalt, som på lik måte dersom forskeren eller videokameraet ikke var til stede. Videoopptak kan slik sett bli forstått som en form for idealisert versjon av den undervisningen læreren ellers ville gjennomført (Hiebert m.fl., 2003b), og bør bli tolket deretter.

Observasjon av video, med kategorisystem som verktøy for analysen, bidrar til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene på en omfattende og grundig måte. Observasjon er likevel avhengig av blant annet lyd, lys og vinkling av videoene og at disse fungerer optimalt, slik at de muliggjør transkriberingen og koderingen. Å transkribere og kode undervisningstimer uten god lyd vil være et eksempel på en nesten umulig oppgave (Seidel, m.fl., 2005). Videre kan observasjon av video være begrenset, dersom ønsket er å si noe om elevenes oppfattelse av undervisningstimer, eller blant annet lærerens intensjoner og ønsker med timen, der det ikke er uttalt eksplisitt i selve undervisningstimen. Poenget er at observasjon som metode fungerer bra dersom blant annet forskeren har konkrete elementer som er mulig å observere, og ikke sikter mot å forklare og si noe om hva lærerne tenker. Det er heller ikke mulig å kunne si noe om hva som foregår mentalt hos den enkelte eleven, uten at de selv sier noe om det. Det utviklede kategorisystemet gjorde det mulig å observere indikasjoner på at det blir ytret forventninger til læringsprosessene i undervisningstimer. Det utviklede kategorisystemet har vist høy inter-rater reliabilitet, og validitet og kategoriene er omfattende beskrevet. Dermed kan det antas at kategorisystemet fungerer godt som verktøy for å svare på problemstillingen i denne studien.

Indikatorer på forventninger og ytringer læreren har hatt i undervisningstimer er grunnlaget både i analysen og funnene. Dette er gjort ved å utvikle et kategorisystem som kan vise hvilke nivåer for kognitiv aktivitet det blir tilrettelagt for. Teorien danner et grunnlag for hvilke indikatorer på forventninger det er mulig å observere. Hvilke forventninger de virkelig har til elevenes læringsprosesser er ellers ikke mulig å observere ved bruk av video alene. Da måtte lærerne blitt oppfordret til å fortelle dem f.eks. i et intervju, men også her er det usikkert om

lærerne er helt bevisste om sine forventninger til alle elevene og om de ut fra sitt subjektive ståsted ville ha kunnet vise bevissthet om egen praksis iht. forventningene. Kodene som utgjør datamaterialet i denne studien er blitt basert på tolkninger og oppfattelsen av situasjonene og ytringene som har oppstått i undervisningstimene. Tolkningene er blitt styrt av det utviklede kategorisystemet. Den standardiserte fremgangsmåten er med på å sikre et objektivt datagrunnlag ved å begrense den subjektive innflytelsen på datamaterialet.

6.2.2 Generalisering

Funnene i denne studien er begrenset til matematikkfaget. Matematikk er preget at en større andel av tilrettelegging av overflatelæring (Lithner, 2008; Bergem, m.fl., 2014; Svingen & Gilje, 2018). Det samstemmer med funnene i min forskning. Videre er det interessant å se at det kanskje er mulighet for å generalisere disse funnene til andre fag, i hvert fall for realfaget naturfag. Bergem m.fl. (2014) sammenfatter fire studier, med blant annet henvisning til Alseth m.fl. (2003) og sentrale funn som har blitt dokumentert i nasjonale klasseromsstudier både i naturfag og matematikk. Eksempelvis blir det brukt mye tid på helklasseundervisning og individuell oppgaveløsning, og lite tid brukes til arbeid med kognitivt utfordrende og sammensatte problemstillinger. Dette samsvarer med resultatene i denne studien, at undervisningen ikke tilrettelegger for omfattende arbeid som stimulerer høyere kognitive prosesser. Det vises også tydelig i drøftingen av funn, hvor det er blitt henvist til flere analogier til studier hvor naturfag har vært faget som er blitt forsket på, f.eks. Seidel m.fl. (2007) og Andersson-Bakken og Klette (2016).

6.3 Diskusjon av relevans

Gilje, Landfald og Ludvigsen (2018) uttaler et behov for forskning om dybdelæring og praksis av dybdelæring i klasserommet. Studien vil kunne bli ansett som et bidrag til forskningsfeltet ved å belyse hva dybdelæring er, hvilke forventninger det ytres i henhold til læringsprosessene overflatelæring og dybdelæring, og på hvilken måte undervisningen i dette datamaterialet er preget av enten dybdelæring og/eller overflatelæring. Problemstillingen og teorien er svært dagsaktuell med tanke på Fagfornyelsen og hvilke konsekvenser den vil få i skolesektoren. Det er nettopp dette denne studien handler om. Likevel er eksemplene på undervisningstimer som fremmer dybdelæring, ikke omfattende i denne studien. Funnene viser at tilretteleggelse og forventninger til dybdelæring forekommer i mindre grad enn tilrettelegging av overflatelæring. Det viser at et økende fokus på dybdelæring, med tilrettelegging og stimulering i undervisningstimene vil være viktig for at skolene skal klare å fremme denne læringsprosessen. Fagfornyelsen peker på behovet for dybdelæring som kompetanse for fremtidens samfunn

(NOU 2015:8; NOU, 2014:7; Kunnskapsdepartementet, Pellegrino & Hilton, 2012), og resultatene i denne studien bekrefter at det kan ansees som et behov, da tilrettelegging av dybdeløring ikke på lang t når, i hvertfall i denne studien, er et gjennomgående trekk i undervisningstimene.

Denne oppgaven er ment å fremme ideer og impulser til tilrettelegging for dybdeløring. Hvordan elevene klarer å koble seg på dybdeløringssjessene er imidlertid uklart og bør forskes nærmere på. Det er gjengitt en sekvens i en undervisningstime (video 6) der læreren prøver å få eleven til å komme med en forklaring og analysere hvorfor summen (av figuren) var slik den var. Her tolkes det slik at læreren prøver å engasjere eleven inn i den kognitive prosessen *analyse*, men eleven responderer med blant annet; *Ehm – d-, det er vel bare sånn dette opplegget er*. Slikt sett tolkes det som mulighet for dybdeløring, der eleven ikke responderer på det samme kognitive nivået. Forventningene til elevene og forutsetningen for håndtering av undervisnings- og vurderingssituasjoner som kommer med Fagfornyelsen kan oppfattes som mer komplekse og omfattende enn tidligere (Prøitz, 2020). Et dilemma er at de etterspurte arbeidsm tene som kommer med Fagfornyelsen synes å forutsette at *alle* elever skal mestre det komplekse samspillet av tolkninger, kriterier og tilbakemeldinger, og kunnskap om n r og hvordan de kan få vist riktige kunnskaper og kompetanser på rett tid og i rette situasjoner (Prøitz, 2020). Dermed hadde det vært interessant å utdype elevenes perspektiver iht. dybdeløring i større grad.

Forskere, skoler, rektorer og lærere kan ved å lese denne oppgaven, finne eksempler fra teori og undervisning som fremmer overflateløring og dybdeløring. Det er lagt frem flest eksempler på tilrettelegging av overflateløring, da dette er hovedsakelig det som tilrettelegges for, men det forekommer også eksempler på undervisning som stimulerer til dybdeløring. Studien er relevant for skoleeiere, rektorer, lærere og fagarbeidere eller andre som ønsker å fordype seg i konseptet om dybdeløring og som ønsker å skape et læringsmiljø som fremmer dybdeløring i klasserommet, gjennom stimulering av kognitive prosesser. Ønsket er at studien og instrumentet som ble utviklet for analyse av undervisningen kan gi ideer og forhåpentligvis refleksjon rundt undervisningspraksisen som kan tilrettelegges for å oppnå stimulering av høyere kognitive prosesser, slik at elevene kan oppnå dybdeløring i klasserommet. Forhåpentligvis kan det initiere motivasjon hos leseren til å prøve ut endringer som eventuelt kan skape et læringsmiljø som best mulig stimulerer til dybdeløring.

7. Avslutning

«Vi trenger forskning om dybdelæring og om hvordan dette realiseres i praksis i norske klasserom» (Gilje, Landfald og Ludvigsen 2018). Denne oppgaven har fokusert på utfordringen det er å forstå begrepet dybdelæring og hvordan dette foregår i praksis. Studien bidrar med kunnskap om dybdelæring og hvordan tilrettelegge for denne læringsprosessen i teorien og i praksis. Problemstillingen i denne studien er; *Hvordan legges det til rette for dybdelæring i matematikkundervisningen på ungdomstrinnene i grunnskolen, og hvordan formuleres forventningene til dybde- og overflatelæring?*

Dybdelæring i matematikkundervisning er blitt undersøkt ved observasjon av videoopptak, gjennom en mixed methods design. Problemstillingen ble besvart på en deskriptiv kvantitativ måte og med en supplerende kvalitativ innholdsanalyse. Det er ikke mulig å observere om elevene er kognitivt aktive, da dette er en mental og indre prosess hos den enkelte. Likevel, gjennom det utviklede kategorisystemet, er det mulig å observere indikatorer på at det blir tilrettelagt for og formidlet forventninger til slik stimulering.

Funnene viser at tilrettelegging av og formidling av forventninger i klasserommet til læringsprosessen dybdelæring ikke er på lang nær like omfattende som tilrettelegging og formidlede forventninger til overflatelæring. Varigheten av fakta relatert kunnskap og *huske/memorere* som kognitiv prosess var lavere enn det tidligere studier og teori har vist, blant annet i Seidel m.fl. (2007) og Hunt m.fl. (2009). Der forventninger til dybdelæring blir formidlet er sekvensene preget av spørsmål og dialog som er åpne og lar elevene finne svar på oppgaven selv, med læringsstøtte fra lærer. Lærer gir konsekvent ikke svar på oppgavene, men stiller spørsmål som ytrer stimulering til egen tenkning og utvikling av høyere kognitive prosesser (*analyse*). Resultatene viser at matematikklærere på ungdomstrinnene i grunnskolen legger til rette for overflatelæring, gjennom formidlede forventninger og stimulering av de kognitive prosessene *forstå* og *anvende*, og kunnskapsdimensjonene *begrepskunnskap* og *prosedyrekunnskap*. I forskning er det pekt på at matematikken i skolen i for stor grad fører og tilrettelegger for overflatelæring hos elevene (Svingen & Gilje, 2018). Dette samstemmer med funnene fra denne studien. Dette betyr, at søkelyset på dybdelæring i skolen, kan oppfattes som nødvendig og noe som trengs. Utviklingen av studier som søker å belyse dybdelæring i praksis og forståelse av begrepet vil være både relevant og nødvendig. Tilrettelegging av dybdelæring i undervisning kan gjøres ved blant annet ved å skape mer tid til fordypning i fagstoffet i undervisningstimene og ved fokusering på kjerneelementer (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Denne studien viser at det er et behov for enda bedre tilrettelegging og stimulering av høyere kognitive prosesser i matematikkundervisningen, som samsvarer med annen klasseromsforskning.

I diskusjonen (kapittel 6), blir det henvist til ulike kilder som løfter frem forholdet mellom overflatelæring og dybdelæring. En grunnleggende kunnskapsbase (overflatelæring) er nødvendig for å kunne utvikle dypere læring i klasserommet. Dermed er ikke ytrede forventninger til overflatelæring ansett som noe negativt, det kan bli forstått som et første steg mot dybdelæring (Schjelde, 2017). Kunnskapsbasen, altså kunnskap elevene har fra før skaper grunnlaget den dypere læringen skal vokse fra. Poenget er å tilrettelegge for at elevene har en god kunnskapsbase som de deretter kan bygge videre på gjennom stimulering av høyere kognitive prosesser. Men for å oppnå dybdelæring, bør det bli tilrettelagt for ferdigheter og evner som stimulerer til de høyere kognitive prosessene (*analyse, vurdere, skape*), slik som kritisk tenkning, kreativitet, problemløsning og metakognitiv kunnskap. For å oppnå dybdelæring, må det være et bevisst samspill mellom kunnskap i bredden (overflatelæring) og i dybden (dybdelæring). Læreren må tilrettelegge for dette samspillet (Kunnskapsdepartementet, 2016). Dette må selvsagt også implementeres i lærerutdanningene.

Implikasjoner for videre forskning hadde blant annet vært å se resultatene fra denne studien i sammenheng med hvordan elevene og lærerne oppfattet de ulike timene, med tanke på hvilke kognitive prosesser som ble tilrettelagt for. Lærerens synspunkter på hvorfor de velger å gjennomføre de læringsaktivitetene de gjør hadde vært en relevant og interessant vinkling, for å senere kunne koble sammen funnene i denne studien med hvordan lærerne selv oppfattet undervisning og hvilken planlegging som eventuelt lå til grunn for timen. Lærenes oppfatning av hva dybdelæring er og hvilken praksis som hadde stimulert de høyere kognitive prosessene ville vært et godt supplement til denne studien.

8. Litteraturliste

- Alseth, B., Breiteig, T., & Brekke, G. (2003). *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering: matematikkfaget som kasus*. Notodden: Telemarksforskning.
- Anderson & Krathwohl (eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman
- Andersson-Bakken, E. & Klette, K. (2016). Teachers' Use of Questions and Responses to Students' Contributions During Whole Class Discussions: Comparing Language Arts and Science Classrooms. In K. Klette, O.K. Bergem & A. Roe (eds.). *Teaching and Learning in Lower Secondary Schools in the Era of PISA and TIMSS* (p. 63-84). Springer, Cham. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17302-3>
- Arneberg, P. & Overland, B. (2013). *Lærerrollen: Om skolekultur, lærerens læring og pedagogiske dannelse*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Aukrust, V. G. (2001). Klasseromssamtaler, deltakerstrukturer og læring. I O. Dysthe (red.). *Dialog, samspel og læring* (s. 173-194). Oslo: Abstrakt forlag.
- Aukrust, V. G. (2003). Samtaledeltakelse i norske klasserom – en studie av deltakerstrukturer og samtalebevegelser. I K. Klette (red.). *Klasserommets praksisformer etter Reform 97* (s. 77-110). Hentet fra: https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32308/1/Reform97_Rapp_1_03_web.pdf
- Bart, W. M. (2008) Bloom's taxonomy of educational objectives. In Rasmussen, K., & Salkind, N. J. (eds.), *Encyclopedia of Educational Psychology* (p. 110-111). SAGE Publications, Inc.
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Bergem, O. K., Nilsen, T. & Scherer, R. (2016). Undervisningskvalitet i matematikk. I O.K., Bergem, H. Kaarstein, & T. Nilsen. (red.) *Vi kan lykkes i realfag-Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. (s. 120-136). Universitetsforlaget. DOI: <https://doi.org/10.18261/97882150279999-2016>

- Bergem, O. K., Goodchild, S., Henriksen, E. K., Kolstø, S. D., Nortvedt, G. A., & Reikerås, E. (2014). REALFAG - Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Rapport-fra-ekspertgruppa-for-relafagene/id2343488/>.
- Bloom, B. S (eds.) (1956). *Taxonomy of educational objectives. The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: McKay.
- Bjørndal, C. R. P (2011). *Det vurderende øyet* (utg. 2). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1980). *Nye veier i didaktikken? En innføring i didaktiske emner og begreper*. Oslo: Tano Aschehoug
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson International Edition
- de Corte, E. (2010). Historical developments in the understanding of learning. In H. Dumont, D. Istance, & F. Benavides. (eds.). *The nature of learning: Using research to inspire practice* (p. 35-68). Paris: OECD Publishing. DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264086487-en>
- Dalehefte, I. M., & Midtsundstad, J. H. (2019). Linking School's Local Context to Instruction: An Important Characteristic of the In-Service Teacher Professionalisation in School-In. In T. Janík, I.M Dalehefte & S. Zehetmeier (eds.) *Supporting Teachers: Improving Instruction: Examples of Research-based Teacher Education* (p. 77-88). Münster: Waxmann
- Diamond, J. B., Randolph, A., & Spillane, J. P. (2004). Teachers' expectations and sense of responsibility for student learning: The importance of race, class, and organizational habitus. *Anthropology & Education quarterly*, 35(1), 75-98. DOI: <https://doi.org/10.1525/aeq.2004.35.1.75>
- Dumont, H. & Istance, D. (2010). Analysing and designing learning environments for the 21st century. In H. Dumont, D. Istance, & F. Benavides. (eds.). *The nature of learning: Using research to inspire practice* (p. 19-34). Paris: OECD Publishing. DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264086487-en>

- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43-71. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x>
- Frey, N., Fisher, D., & Hattie, J. (2017). Surface, deep, and transfer? Considering the role of content literacy instructional strategies. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 60(5), 567-575. DOI: <https://doi.org/10.1002/jaal.576>
- Gamlem & Rogne (2018). *Dybdeløring og kjerneelementer i fag*. Oslo; Pedlex.
- Gamlem & Rogne (2019). *Dybdeløring i skolen*. Oslo; Pedlex.
- Gilje, Ø., Landfald, Ø. F., & Ludvigsen, S. (2018). Dybdeløring–historisk bakgrunn og teoretiske tilnærminger. *Bedre skole*, 30(4), 22-27. Hentet fra: <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-forskning-pedagogikk/dybdeløring--historisk-bakgrunn-og-teoretiske-tilnærminger/171562>
- Harris, M. J., & Rosenthal, R. (1985). Mediation of interpersonal expectancy effects: 31 meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 97(3), 363-386. doi:10.1037/0033-2909.97.3.363
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. Review of educational research, 77(1), 81-112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hattie, J. (2013a). *Synlig læring. Et sammendag av mer enn 800 metaanalyser av skoleprestasjoner*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk
- Hattie, J. (2013b). *Synlig læring – for lærere*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., & Stigler, J. (2003a). Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 video study. *Education Statistics Quarterly*, 5(1), 7-15.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., & Stigler, J. (2003b). Teaching Mathematics in Seven Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study. Washington DC; U.S Department of Education NCES
- Hiebert, J. & Grouwns, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. I F. K., Lester. (eds.). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (p. 371-403). IAP

- Hillen, S., Sæbø, G. I., Horrigmo, K., Dalehefte, I. M., Myrann, M. & Midsundstad, J. H. (2017, 29.09). Tydelige forventninger er best for alle elever. *FVN*. Hentet fra; <https://www.fvn.no/mening/i/yaA7g/tydelige-forventninger-er-best-for-alle-elever>
- Hunt, G. H., Touzel, T. J., & Wiseman, D. G. (2009). *Effective Teaching: Preparation and Implementation*. (4th ed). *Charles C Thomas Publisher*. Hentet fra; <http://web.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=2012f453-e77a-4d7b-9325-67656d3f9a78%40pdc-v-sessmgr01&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=446244&db=e000xww>
- Imsen, G. (2016). *Lærerens verden. Innføring i generell didaktikk*. (utg. 3). Oslo: Universitetsforlaget.
- Janík, T., Seidel, T. & Najvar, P. (2009). Introduction: On the Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning. In T. Janík & T. Seidel. (eds.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom*. (p. 7-19). New York; Waxmann
- Jenset, I. S., Canrinus, E. T., Klette, K., & Hammerness, K. (2018). Opportunities to analyse pupils' learning within coursework on campus: a remaining challenge in teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(3), 360-376. DOI: <https://doi.org/10.1080/02619768.2018.1448783>
- Karlsen, G. E. (2011). *Utdanning, styring og marked. Norsk utdanningspolitikk i et internasjonalt perspektiv* (utg. 2). Oslo: Universitetsforlaget.
- Klette, K. (2009). Challenges in Strategies for Complexity Reduction in Video Studies. Experiences from the PISA+ Study: A Video Study of Teaching and Learning in Norway. I T. Janík & T. Seidel. (eds.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom*. (p. 61 - 82). New York; Waxmann
- Klette, K. (2016) Introduction: Studying interaction and instructional patterns in classrooms. In K. Klette, O.K. Bergem & A. Roe. (eds.) *Teaching and Learning in Lower Secondary Schools in the Era of PISA and TIMSS*. (p 1-14) Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17302-3>

- Kleven, T. A. (2014). Forskning og forskningsresultater. I Kleven, T. A. (red.), Hjordemaal, F og Tveit, K., *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (2. utg). (s. 9 – 26). Bergen: Fagbokforlaget.
- Kobarg, M. & Seidel, T. (2005). Coding manual – Process oriented teaching. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg. (eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN video study*. (p. 108 - 144). Muenster/New York: Waxmann
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218. Routledge. DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kunnskapsdepartementet (2016). *Fag – Fordyping – Forståelse. En fornyelse av Kunnskapsløftet*. (Meld. St. 28 (2015-2016)). Oslo: Departementet
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- Manger, T (2012). *Motivasjon og mestring*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Manger, T. & Wormnes, B. (2015). *Motivasjon og mestring: utvikling av egne og andres ressurser*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Mayring, P. (2002). Einführung in die qualitative Sozialforschung. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. Hentet fra: https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/39517/ssoar-2014-mayring-Qualitative_content_analysis_theoretical_foundation.pdf
- Midtsundstad, J. H. (2019). *Lokal skoleutvikling. Sammenhengen mellom sted, roller og undervisning*. Bergen: Fagbokforlaget
- Moseley, D., Baumfield, V., Elliott, J., Higgins, S., Newton, D. P., Miller, J., & Gregson, M. (2005). *Frameworks for thinking: A handbook for teaching and learning*. Cambridge University Press. Hentet fra; <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=f9b3a181-a7d1-4325-9b61->

[15f763436b42%40sessionmgr4006&bdata=JnNpdGU9ZWVhc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=146174&db=e000xww](https://www.researchgate.net/publication/315763436b42%40sessionmgr4006&bdata=JnNpdGU9ZWVhc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=146174&db=e000xww)

- Nagowah, L., & Nagowah, S. (2009). A Reflection on the dominant learning theories: behaviourism, cognitivism and constructivism. *International Journal of Learning*, 16(2), 279-286.
- NESH (2016, 27.04). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, jus og teologi. Hentet fra: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Neuendorf, K. (2017). Defining content analysis. In Neuendorf, K. *The content analysis guidebook* (pp. 1-35). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. DOI: <https://dx.doi.org/10.4135/9781071802878.n1>
- NOU 2014: 7 (2014). Elevenes læring i fremtidens skole – et kunnskapsgrunnlag. Hentet fra; <https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/no/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- NOU 2015: 8 (2015). Fremtidens skole – fornyelse av fag og kompetanser. Hentet fra; <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?ch=1>
- Ogden, T. (2015). *Sosial kompetanse og problematferd blant barn og unge*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Washington D.C: The National Academies Press. Hentet fra; <https://escholarship.org/uc/item/9881t9ng#author>
- Prøitz, T. S. (2020). Læringsutbytte i politikk og praksis. *Bedre skole*, 32(2), 40-47.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*. Kiel: IPN.
- Rosenthal, R., & Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The urban review*, 3(1), 16-20. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02322211>
- Salomon, G., & Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanism of a neglected phenomenon. *Educational psychologist*, 24(2), 113-142. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2402_1

- Sawyer, R. K. (2006). Introduction: The new science of learning. In R. K. Sawyer (eds.). *The Cambridge Handbook of The Learning Sciences*. (1-16). Cambridge University Press.
- Schjelte, T. J. (2017). Ja takk, begge deler, både overflatelæring og dybdelæring. Utdanningsnytt.no. Hentet, 17.mai. URL: <https://www.utdanningsnytt.no/fagartikkel-pedagogikk/ja-takk-begge-deler-bade-overflatelaering-og-dybdelaering/172112>
- Schneider, M. & Stern, E. (2010) The cognitive perspective on learning: ten cornerstone findings. In H. Dumont, D. Instance & F. Benavides (eds.) *The Nature of Learning: Using research to inspire practice*. (69-90) Paris: OECD Publishing. DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264086487-en>
- School-In konsortium (2016). School-In. En innovasjon for utvikling av Inkluderende læringsmiljø med fokus på forventningers betydning for endring av skolekultur. Forskningsøknad til Forskningsrådet/ FINNUT-programmet for Innovasjon i offentlig sektor. Vennesla kommune/Universitetet i Agder.
- Seidel, T. (2005c). Coding manual – Surface structures: Organization of classroom activities. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg. (eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN video study*. (p. 79-90). Muenster/New York: Waxmann
- Seidel, T., Dalehefte, I. M. & Meyer L. (2005a). Standardized guidelines – How to collect videotapes. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg. (eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN video study*. (s. 29 - 53). Muenster/New York: Waxmann
- Seidel, T., Kobarg, M. & Rimmele, R. (2005b). Video data processing procedures. In T. Seidel, M. Prenzel & Kobarg, M. (eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN video study*. (p. 54-69). Muenster/New York: Waxmann
- Seidel, T., Prenzel, M. & Kobarg, M. (eds.) (2005). *How to run a video study: Technical report of the IPN Video Study*. Muenster/New York: Waxmann.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Herweg, C., Kobarg, M., Schwindt, K., & Dalehefte, I. M. (2007). Science teaching and learning in German physics classrooms—findings from the IPN-Video Study. In M. Prenzel (ed.) *Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme*, (p. 79-99). Muenster: Waxmann

- Seidel, T., Rimmel, R., & Prenzel, M. (2005d). Clarity and coherence of lesson goals as a scaffold for student learning. *Learning and instruction*, 15(6), 539-556. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.08.004>
- Skinner, B. F. (1975). The shaping of psychogenic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24(1), 117-120. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1975.24-117>
- Svingen & Gilje (2018). *Kunnskapsgrunnlag for kvalitetskriterium for læremiddel i matematikk*. Utdanningsdirektoratet. Hentet fra; https://www.udir.no/contentassets/9178af2725fd4773a46374be4ba54de9/grunnlagsdokument_kvalitetilaremidler_udir_2018.pdf
- Stigler, J. W., Gonzales, P. A., Kawanaka, T., Knoll, S. & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States*. Washington, D.C: U.S. US Department of Education.
- Sunde, D. J & Wille, T. S. (2017). *Fra læreplan til klasserom. Kreativt arbeid med kompetanse og vurdering for læring i fag*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Sæbø, G. I., & Midtsundstad, J. H. (2018). Teachers' responsibility and expectations: Dependent on the school organisation? *Improving Schools*, 21(3), 285-295. DOI: <https://doi.org/10.1177/1365480218783796>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Timmermans, A. C, Rubie-Davies, C. M., & Rjosk, C. (2018). Pygmalion's 50th anniversary: the state of the art in teacher expectation research, *Educational Research and Evaluation*, 24:3-5, 91-98, DOI: <https://doi.org/10.1080/13803611.2018.1548785>
- Timperley, H. S., & Phillips, G. (2003). Changing and sustaining teachers' expectations through professional development in literacy. *Teaching and teacher education*, 19(6), 627-641. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(03\)00058-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(03)00058-1)
- Utdanningsdirektoratet (2018a, 26.11). *Hva er fagfornyelsen?* Hentet fra; <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/nye-lareplaner-i-skolen/>. Lest 17.02.20.

Utdanningsdirektoratet (2018b, 05.06). *Kunnskap om gode læremidler i matematikk*. Hentet fra <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/kunnskapsgrunnlag-for-kvalitetskriterium-for-laremiddel-i-matematikk/> Lest den 22.03.20

Utdanningsdirektoratet (2019, 15.11) Læreplan i matematikk 1. – 10. trinn (MAT01-05). Hentet fra: <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/MAT01-05.pdf>

Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Bergen: Fagbokforlaget.

Ødegaard, M., & Arnesen, N. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? – resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *Nordic Studies in Science Education*, 6(1), 16-32. DOI: <https://doi.org/10.5617/nordina.271>

Øzerk, K. (2006). *Opplæringsteori og læreplanforståelse: en lærebok med vekt på Kunnskapsløftet, Rammeplan for barnehager og aktuelle kunnskaper for pedagoger*. Oplandske Bokforlag

9. Vedlegg

Vedlegg 1. Kategorier for observasjon

Kategorier for observasjon

1. Kategorier for aktiviteter i klasserommet:

Kategori 0: None

Kategori 1: Lecture by the teacher

Kategori 2: Dictation

Kategori 3: Class discussion/class work

Kategori 4: Silent/individual work

Kategori 5: Working with a partner

Kategori 6: Group work (> 2 students)

Kategori 7: Several kinds of interaction at the same time

Kategori 8: Transition

Kategori 9: Other

Kategoriene er hentet fra Seidel, 2005, med noen endringer i forklaringene av kategoriene.

Kategori 0: None

Generell beskrivelse: Kodes dersom det ikke er påbegynt undervisning eller at ikke det blir gjort eller sagt noe faglig.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Dersom elevene henter bøker eller logger seg inn på pc'ene og lærer ikke sier eller gjør noe som innebærer «læring» for elevene. Når lærer småsnakker med noen elever (ikke klassen) velges denne kategorien.

Spesifikk regel: Ikke påbegynt undervisning eller aktiviteter som tilhører «læringsaktiviteter».

Kategori 1: Lecture by the teacher

Generell beskrivelse: Kodes når læreren har undervisning for elevene. Lærer står foran i klasserommet og forklarer innhold.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Denne kategorien velges når lærer snakker i en lengre periode (minst 2 x 10 sekvenser), både med intensjon om å lære bort noe, og dersom læreren generelt snakker til hele klassen om noe. Det innebærer også praktisk informasjon.

Kodes også dersom lærer stiller korte spørsmål til elevene, får svar av dem, og deretter å fortsette undervisningen.

Spesifikt regel: Først og fremst **fokus** på hovedintensjonen med aktiviteten. Likevel vil denne kategorien velges dersom læreren snakker, kommuniserer og forklarer noe til hele klassen, selv om dette ikke innebærer intensjonen om å lære bort noe.

Dersom læreren oppsummerer noe elevene har sagt (som varer i bare 10 sekunder) kodes kategorien «class discussion/class work».

Kategori 2: Dictation

Generell beskrivelse: Sekvenser som er preget av at lærer «dikterer».

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elevene får beskjed om å f.eks. skrive i boken sin det læreren selv skriver på tavlen. Oppfordring til avskrift.

Spesifikt regel: Ingen

Kategori 3: Class discussion/class work

Generell beskrivelse: Læreren kan undervise, men elevenes bidrag i undervisningen er sentralt. Elever bidrar med svar, spørsmål og forklaringer og læreren styrer selve undervisningen. Her skal interaksjonen mellom lærer og elevene være «offentlig».

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Klassen jobber sammen med å finne ut av noe, diskuterer et fenomen eller gjør noe sammen. Koder denne dersom sekvensene er preget av aktiv interaksjon mellom lærer og elevene. En begynnelse på denne kodingen kan være dersom lærer sier «følg med på det jeg gjør nå». Ellers starter denne kodingen når undervisningen er preget av mye kommunikasjon mellom lærer og klassen.

Spesifikt regel: Her må gjerne flere sekvenser bli sett i sammenheng, for dersom læreren oppsummerer noe eleven har sagt kodes denne kategorien, men dersom læreren går videre på noe som er blitt sagt og «holder» undervisningen byttes det til «lecture by teacher», men da må sekvensene vare mer enn 2 x 10 sekunder. Dersom de ikke varer så lenge fortsettes kodingen på «class discussion». Dersom interaksjonen er mellom lærer og noen få elever, skal denne kategorien ikke kodes (den er ikke «offentlig»).

Kategori 4: Silent/individual work

Generell beskrivelse: Denne kategorien refererer til den delen av undervisningen som er preget av at elevene sitter alene og arbeider med oppgaver de har fått tildelt av læreren.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Fra og med når lærer gir beskjed om at elevene skal arbeide med noen oppgaver. Elevene sitter ved pultene sine og arbeider og lærer går rundt og hjelper dem.

Spesifikt regel: Ingen

Kategori 5: Working with a partner

Generell beskrivelse: Denne kategorien viser til aktivitet i klasserommet hvor to og to elever sitter sammen og arbeider på oppgaver de har blitt tildelt.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elever sitter sammen og diskuterer og arbeider sammen etter instruksjoner fra læreren. Kategorien kan være preget av at lærer går rundt og hjelper dem.

Spesifikk regel: Dersom det er noen grupper som består av mer enn to elever, skal det kodes ved denne kategorien dersom flertallet av grupper består av to elever.

Kategori 6: Group work (> 2 students)

Generell beskrivelse: Organiseringen i klasserommet som er preget av grupper som arbeider sammen. Gruppene består av 3 eller flere personer.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Dersom lærer deler opp elevene i større grupper og ber dem om å diskutere eller arbeide med oppgaver. Lærer kan gå rundt og hjelpe gruppene.

Spesifikk regel: Ingen.

Kategori 7: Several kinds of interaction at the same time

Generell beskrivelse: Denne kategorien innebærer undervisningssituasjoner som er preget av flere typer interaksjoner på samme tid.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Situasjoner hvor elevene arbeider i grupper/individuellt/i par og lærer har kommentarer eller beskjeder som gjelder hele klassen (ofte gjeldende den utdelte oppgaven) som læreren sier høyt. Dette involverer gjerne korte sekvenser, hvor elevene fort vender tilbake til det gitte arbeidet.

Spesifikk regel: Denne kategorien innebærer ikke kommunikasjon mellom lærer og elev ved individuelt arbeid eller gruppearbeid. Kategorien blir kodet dersom elevene arbeider i grupper/individuellt/i par og læreren tydelig snakker til hele klassen. Selv om dette er bare en kort kommentar gjeldende oppgavene eller en praktisk beskjed.

Kategori 8: Transition

Generell beskrivelse: Denne kategorien innebærer skiftet mellom to andre aktiviteter. Omhandler ofte organiserte aktiviteter. Mellom «lecture by the teacher» og «individual/silent work» f.eks.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Kan være situasjoner hvor eleven må gå frem til tavlen for å presentere noe han eller hun har gjort. Eller situasjoner preget av et tydelig skifte mellom to organiserte aktiviteter, som kan ta litt tid. F.eks. dersom læreren har hatt en lang sekvens med undervisning og elevene må nå arbeide med individuelle oppgaver, men elevene må hente arbeidsbøkene eller annet utstyr får å kunne sitte og arbeide med de gitte

oppgavene. Da kodes denne. Kodingen kan gi en indikasjon på tiden som går på skifte i aktiviteter i klasserommet.

Spesifikk regel: Må være tydelig pause mellom organiserte aktiviteter, hvor undervisningen er preget av f.eks. elevene må hente riktig utstyr for å kunne gjennomføre aktivitetene.

Kategori 9: Other

Generell beskrivelse: Denne kategorien kodes dersom det ikke er mulig å kode det som skjer inn i kategoriene 0 – 8.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Situasjoner eller arbeid i undervisningen som ikke er beskrevet i de andre kategoriene (0 til 8).

Spesifikk regel: Ingen.

2. Kategorier for organisering av undervisningen:

Kategoriene er hentet fra Seidel, 2005.

Kategori 0: No lesson/break

Kategori 1: Before the lesson begins

Kategori 2: Lesson

Kategori 3: After the lesson has ended

Kategori 0: No lesson/break

Generell beskrivelse: Refererer til sekvenser hvor undervisningen ikke er preget av læring eller dersom det er en pause i undervisningen. Vanligst med denne kategorien før timen starter og dersom avbrytelser eller lignende skjer.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Det innebærer sekvenser som preges av praktisk informasjon (at det filmes den timen, hvem skal sitte med hvem, hvem som ikke er tilstede i klassen o.l.) og aktiviteter som ikke innebærer læring (henting av bøker etter timen har startet, innlogging på pc). Sekvenser preget av historier eller fortellingen som ikke ansees som relevante for læringen i timen blir også kategorisert her.

Spesifikk regel: Aktiviteter eller kommunikasjon om noe som ikke innebærer læringsaktiviteter.

Kategori 1: Before the lesson begins

Generell beskrivelse: Sekvenser mellom «no lesson/break» og «lesson». Denne kategorien viser hvor mye tid som går fra det ringer inn (o.l.) til læreren starter timen.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Denne kategorien kjennetegnes ved at det ringer inn til time, elevene finner plassene sine, elevene henter bøker o.l. Det som skjer før læreren gir indikasjon på at timen har begynt.

Spesifikk regel: Denne kodes frem til læreren signaliserer start på timen.

Kategori 2: Lesson

Generell beskrivelse: Denne kodes når læreren f.eks. sier «god morgen», «dagens plan er». Denne kategorien kodes når «læring» er det hovedsakelige målet. Denne kategorien viser hvor mye tid går på faktisk undervisning.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Kodes når undervisningen er begynt. Denne kodes i tillegg dersom læreren forteller historier (eksemplifiserer) dersom det er relevant for innholdet i timen.

Spesifikk regel: Undervisningstiden. Stopper denne kodingen ved «no lesson/break» dersom kriteriene for denne kategorien er til stede, og når timen tydelig er slutt (se neste kategori).

Kategori 3: After the lesson has ended

Generell beskrivelse: Alt som skjer etter at undervisningen har stoppet blir kodet med denne kategorien. Slutten på undervisningen blir signalisert av lærer.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Læreren signaliserer (ofte eksplisitt) at «nå kan elevene slutte å arbeide», eller «nå er timen slutt». Dersom det skjer en forstyrrelse i undervisningen, som gjør at timen slutter uten at lærer har eksplisitt sagt det, skal denne kategorien også kodes (f.eks. dersom brannalarmen går), men bare dersom læreren også stopper undervisningen pga. forstyrrelsen. Dersom klokken ringer (signaliserer slutt på timen) og læreren fortsetter undervisningen blir dette kodet som «lesson».

Spesifikk regel: Det som skjer etter undervisningen er ferdig.

3. Kategorisystem: Anderson og Krathwohl's klassifikasjonssystem.

De kognitive prosessene.

Kategori 0: None

Kategori 1: Remember

Kategori 2: Understand

Kategori 3: Apply

Kategori 4: Analyse

Kategori 5: Evaluate

Kategori 6: Create

Kategori 7: Other

Her beskrives både lærer «versjonen» og elev «versjonen». Kategoriernes forklaringer gjelder både læreren og eleven i henhold til ytringer de har. Hva de ytrer er bestemmende for hvilken kategori det blir kodet.

Generell regel for kodingen; Dersom det i en 10 sekunders sekvens er preget av to ulike kategorier kodes den kategorien som ansees for å være på et høyere nivå i taksonomien.

Kategori 0: None

Generell beskrivelse: Denne kategorien blir kodet dersom lærer og/eller elev ikke snakker eller gjør noe spesielt relatert til læringsinnholdet i timen.

Eleven og/eller lærer blir kodet «none» dersom det i undervisningen ikke blir kommunisert noe eller de ikke stiller spørsmål. Kan også bli kodet når elevene svarer kort «ja» og «nei» når lærer forklarer noe til dem, men bare dersom det er tydelig at elevenes svar ikke ligger i en annen kategori som omhandler kognitive prosesser. Denne kodingen er mer vanlig blant elevene enn læreren, da undervisningen som regel er preget av at læreren underviser/snakker mer enn elevene.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Koder dersom elevene ikke svarer eller svarer «jeg vet ikke», eller svarer på praktiske spørsmål som ikke har noe med undervisningsinnholdet å gjøre. Kodes her dersom læreren ikke sier eller gjør noe spesielt,

eller ikke underviser i «læringsinnhold». Det kan være praktisk informasjon om andre fag, fravær, hendelser i friminutt o.l.

Spesifikk regel: Denne koden dersom det som blir sagt og gjort ikke har noe med undervisningsinnholdet å gjøre.

Kategori 1: Remember (Huske/memorere)

Generell beskrivelse: Innebærer aktiviteter som krever at elevene skal huske noe, enten det er kunnskap eller noe de har gjort. Omhandler ofte undervisning som dreier seg om «hvor mye», «hvor langt» «når skjedde». Innebærer å hente frem kunnskap som elevene har fra før og å gjenfortelle faktakunnskap. Kategoriserer ofte denne sammen med kunnskapstypen «factual knowledge».

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Aktiviteter som krever rutineøvelser, som «3 gange 3», «hva blir 7 pluss 5», repetisjoner av kunnskaper «husker dere at dette skjedde». Undervisningen preges av å minne om og lære bort hva noe er f.eks. «hva er omkrets», «hva er en kvadratmeter». Innholdet som undervises i settes ikke i sammenheng med noe.

Spesifikk regel: Skiller seg fra «understand» da her preges ikke kunnskapen av eksempler, den krever bare ren husk.

Kategori 2: Understand (Forstå)

Generell beskrivelse: Eksemplifisering, klassifisering, oppsummering, forklaringer o.l. Kategoriserer ofte denne sammen med kunnskapstypen «conceptual knowledge». Denne kategorien krever mer enn bare å kunne gangetabellen og «rene» fakta, den preges av forklaringer på fenomener, gjerne med eksempelbruk. Mye undervisning er i denne kategorien, da undervisningen ofte innebærer å forklare noe. Bruk av nærmiljø, fortellinger og opplevelser i undervisningen befinner seg i denne kategorien.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elevene og eller læreren forklarer hva noe er, ofte ved bruk av eksempler som har forståelse av noe som mål. Undervisningen preges av samtaler, diskusjoner, forklaringer, oppsummeringer og eksempler. Denne kategorien brukes når læreren spør om hva noe er, ber om forklaringer på noe, ber om beskrivelser eller eksempler på noe o.l. Kategoriserer «understand» dersom elevene også sier f.eks. «jeg forstår

ikke hva du mener», eller dersom læreren spør om elevene forstår hva som blir sagt eller hva han eller hun mener.

Spesifikt regel: Mer omfattende fakta enn forrige kategori («remember»). Skiller seg fra neste kategori «apply» da undervisningen er preget av hva noe er, ofte gjennom forklaringer, men ikke omhandler hvordan kunnskapen tilegnes. Spesifikt eksempel: dersom elevene forklarer hva de har gjort, men dette ikke innebærer oppsett av formel eller prosedyre, men bare en forklaring av hvordan de har satt opp tallene (f.eks. i en trekant), blir dette kodet «understand», da det er en forutsetning å forstå («understand») prosedyrene og tallstrukturene («procedural knowledge») før en kan bruke («apply») dem.

Kategori 3: Apply (anvende)

Generell beskrivelse: Hvordan elevene skal gå frem for å gjennomføre noe. Denne kategorien innebærer bruken av faktakunnskaper og forståelsen av en prosedyre, formel o.l. Bruk av utregningsmetoder. Elevene skal kunne vise og forklare hva de har gjort.

Undervisningen kan være preget av at læreren gjennomgår hvordan elevene skal regne et spesifikt regnestykke («slik skal du skrive opp dette delestykket») Kategoriserer ofte denne i sammen med kunnskapstypen «procedural knowledge».

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Koder denne dersom elevene spør eller kommuniserer noe verbalt om hva de skal gjøre, om det de har gjort er riktig (hvor læreren må vurdere det de har gjort eller «rette» oppgaven) o.l. Spørsmålene og aktivitetene er preget av noe som skal bli gjort, og hvordan dette skal gjøres. Preges av at det finnes en riktig måte å gjøre det på.

Læreren underviser i hvordan noe skal bli gjort, dette kan være et regnestykke (oppstilling) eller bruk av digitale verktøy (Excel). Bytter ofte mellom denne kategorien og «understand», da lærer ofte må forklare hvorfor noe blir gjort.

For å kunne kode denne hos elevene må det være uttalt noe om «gjøre», dette er fordi ved observasjon av video er umulig å fastslå noe om hva og hvordan alle elevene gjør oppgaver o.l. Det er mulig å kode denne kun ved at elevene stiller spørsmål eller forklarer hva de har gjort til læreren. Eller dersom de viser noe foran klassen f.eks. hvis de skriver på tavlen eller gjør en aktivitet som er knyttet til læringsmålet ved timen (lærerstyrt aktivitet).

Spesifikk regel: Handler om hvordan noe skal/blir gjort. Kunnskap om prosedyren, og ved visning av hva som er gjort. Blir ofte kategorisert rent sammen med «procedural knowledge» (mens denne kunnskapstypen kan kombineres med «understand»).

Kategori 4: Analyze (analysere)

Generell beskrivelse: Elevene skal kunne se sammenhenger mellom tall og systemer, og forklare dem. De skal kunne se relevante og viktige deler i en beskjed, hvordan det er organisert og kunne oppfatte og forstå den underliggende meningen i beskjeden. F.eks. analysere en gitt tekst og finne den underliggende meningen til forfatteren («lese mellom linjene»). Dersom elevene f.eks. får noen matematikkoppgaver skal de kunne vurdere hvilke opplysninger som er relevante og meningsfulle for å kunne løse oppgaven, det innebærer å analysere teksten og deretter trekke ut den relevante informasjonen. Det kan også innebære at elevene analyserer noe de har gjort på nytt, dersom de opplever at noe de har gjort er blitt feil f.eks. og hvorfor de opplever at det er feil. En «forlengelse» av kategorien «understand», for her skal ikke elevene bare forklare hva noe er («understand»), de skal forstå hvorfor noe er slik det er, og kunne organisere kunnskapen. Dette gjøres ved gjenkjennelse av tallmønstre f.eks. å se sammenhenger eller ved å anvende diameter for å finne radius når en skal regne omkrets osv..

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Lærer stiller spørsmål som «komme du gjort det annerledes», «hvorfor ble det slik» «finnes det andre måter å gjøre dette på», «hva fant du». Analyserer prosedyren de har gjennomført. Innebærer undervisning som er preget at noe mer enn bare å gjennomføre regning ved bruk av en metode, her innebærer det å forstå hvordan de har gjort det, hvorfor og kunne forklare hva de gjorde og evt. hvorfor det ble galt. Undervisning som er preget av at elevene må selv finne ut av hvordan noe skal blir gjort og hvorfor (de får ikke gitt oppsett av hvordan oppgavene skal blir løst, men må se sammenhengene og mønstrene selv). Sammenhengen mellom tall. Spørsmål som omhandler hva som er meningen med en oppgave, hva tror elevene er det mest relevante, hvilke metoder er det som bør bli brukt for å løse denne oppgaven, og hvorfor denne metoden o.l.

Spesifikk regel: Omhandler at elevene kan ta et produkt fra hverandre og forstå den underliggende meningen. Kunne vurdere hva som er riktig å gjøre i en oppgave ved kjennskap til de gitte kriteriene eller reglene for prosedyren. Kunnskap om hvorfor bruke den gitte prosedyren i en spesifikk situasjon.

Spesifikt eksempel: Undervisning kan være preget av analyse og begrepskunnskap («conceptual knowledge»), der undervisningen legger opp til at elevene skal finne ut av løsninger selv, de skal se sammenheng mellom tall og hvordan disse står i forhold til hverandre. Det er ikke prosedyren, men analyseringen som er i forgrunnen. Undervisningen handler ikke om hva som er rett og gal måte å gjøre noe på, men f.eks. hvilke løsninger elevene selv finner på den gitte oppgaven.

Kategori 5: Evaluate (Vurdere)

Generell beskrivelse: Sjekke og kritisere/vurdere. Elevene skal klare å vurdere noe basert på gitte kriterier og standarder. Kriterier og standarder som ofte er brukt er eksempelvis kvalitet og effektivitet. Elevene skal kunne se uoverensstemmelser og kunne sammenlikne f.eks. prosedyrer og metoder. Eleven kan vurdere positive og negative trekk ved et produkt/prosedyre/metode, og sammenlikne de. Denne kategorien er kjernen ved det som kalles kritisk tenkning (Anderson & Krathwohl, 2001, s. 84). Å kritisk kunne vurdere det som er blitt gjort og kunne si noe om verdien av produktet. Kunne se likheter og forskjeller (sammenlikne) mellom ulike prosedyrer, basert på gitte kriterier, prosedyrer eller verdier.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elevene blir oppfordret til å vurdere noe de har lært eller gjort, om dette er det beste, eller mest effektive metoden/prosedyren å bruke i et gitt tilfelle. «Er dette den beste metoden å bruke for å oppnå det vi ønsker» (sett opp mot kriteriene for evalueringen). Kan være dersom lærer ber elevene vurdere noe de eller læreren har gjort, og kunne fremlegge både positive konsekvenser og negative konsekvenser av valgene, og forklare hvorfor det er slik. Eksempelvis dersom en elev opplever selv at det han eller hun har gjort er feil, og kan forklare hvorfor, for deretter å kunne «fikse» feilen, uten at læreren er den som vurderer hva som er feil og hvorfor.

Spesifikk regel: Innebærer undervisning som er preget av oppfordring til at elevene kan være kritiske eller for eksempel undervisning om hvordan de kan evaluere eget arbeid.

Kategori 6: Create (skape)

Generell beskrivelse: Planlegge og produsere. Innebærer at elevene kan skape noe, ved bruk av den kunnskapen de har fra før, men ved å sette sammen elementer fra ulike kilder og konstruere et nytt produkt. Eller reorganisere elementer og deler og deretter sette det sammen

i enten et mønster eller struktur som ikke tidligere har vært synlig. De andre kategoriene ovenfor innebærer arbeid gitt fra et sett av elementer som er en del av et større hele (en struktur elevene prøver å forstå), mens i «Create» må elevene bruke elementer fra mange kilder og deretter sette dem sammen til et nytt produkt.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elevene får i oppgave å skape en plan på hvordan man kan arbeide mot en «renere» verden. Dette vil innebære bruk av de andre kognitive kategoriene. I matematikk vil denne kategorien innebære at elevene kan løse problemer, skape eller produsere noe (et produkt kanskje) som basert på matematiske utregninger kan skape noe nytt. F.eks. at de får et problem som skal løses, f.eks. hvor mange muligheter å gå har edderkoppene for å fange fluen som sitter et annet sted i rommet? Hvilken vei er den korteste? Hvordan beregne arealet av en hyttetomt som er mangekantig?

Spesifikt regel: Ingen.

Kategori 7: Other (annet)

Generell beskrivelse: Omfatter «kognitive prosesser» som ikke er mulig å plassere i en av de andre gitte kategoriene.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Dersom det blir sagt eller gjort noe som ikke kan klassifiseres innenfor en av de andre kategoriene (fra 0 – 6). For eksempel om en elev gjetter.

Spesifikt regel: Ingen.

4. De fire kunnskapstypene:

Kategori 1: Factual knowledge

Kategori 2: Conceptual knowledge

Kategori 3: Procedural knowledge

Kategori 4: Metacognitive knowledge

Kategori 1: Factual knowledge (Faktakunnskap)

Generell beskrivelse: Kunnskap om begreper, spesifikke detaljer og elementer. Ofte sammen med kategorien «remember». Omhandler den grunnleggende kunnskapen som elevene må/bør ha. Undervisning av isolerte fakta.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Undervisning som fremmer denne kunnskapen er preget av spørsmål og opplæring i hva et begrep er, hva deling, gange o.l. er. Eks: «Hva er formelen for utregning av omkrets og areal», «Hva står pi for», «Hva er 7 gange 3», «Hva betyr dette tegnet» «Hva er en kvadratmeter».

Spesifikt regel: Grunnleggende kunnskap

Kategori 2: Conceptual knowledge (Begrepskunnskap)

Generell beskrivelse: Kunnskap om klassifiseringer, kategorier, prinsipper og generaliseringer. Denne kategorien opptrer ofte sammen med «understand». Undervisningen er preget av mer komplekse, organiserte kunnskapsformer. Undervisning som innebærer forklaringer og hva noe er i sammenheng med noe annet.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Undervisning som **fokuserer** på formidling av fenomener, konsepter o.l. gjennom eksempler og forklaringer. Mye undervisning befinner seg her, da forståelse for strukturer, modeller, prinsipper osv. er viktig for å f.eks. kunne anvende dem på et senere tidspunkt.

Spesifikt regel: Kombineres mest sammen med «understand», men kan kombineres med andre kategorier i tillegg. Ved flere anledninger kategorisert i sammenheng med «analyze».

Kategori 3: Procedural knowledge (Prosedyrekunnskap)

Generell beskrivelse: Kunnskap om subjekt-spesifikke evner og algoritmer, kunnskap om subjekt-spesifikke teknikker og metoder. Innebærer undervisning som fremmer kunnskap om metoder og prosedyrer, hvordan disse blir brukt. Kan være alt fra hvordan man skal sette opp et plus og minus regnestykke i boken til løse komplekse regnestykker gjennom bruk av riktig metode, og når hvilke metoder skal bli brukt og ikke.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Undervisningen har som mål å fremme kunnskap om hvordan en prosedyre, fremgangsmåte eller metode blir brukt og gjennomført. Hvordan regne et stykke som står i matematikkboken? Hvordan sette opp et delestykke. Hvordan regner man ut areal og omkrets av en sirkel. Formidling av formler og fremvisning av hvordan dette blir regnet ut. Ofte i sammenheng med anvendelse («apply»), hvor undervisningen handler om at elevene skal lære hvordan noe skal bli gjort.

Spesifikk regel: Hvordan noe blir gjort. Kan bli kategorisert sammen med «understand» dersom undervisningen er preget av at læreren prøver å forklare prosedyren som skal bli brukt, ikke bare hvordan den skal bli brukt, men forklaring av den gjennom bruk av eksempler o.l.

Kategori 4: Metacognitive knowledge (Metakognitiv kunnskap)

Generell beskrivelse: Denne kategorien omhandler generell kunnskap om kognisjon og bevissthet og kunnskap om ens egen kognisjon. Innebærer strategisk kunnskap; som handler om generelle strategier for læring, tenking og problemløsning. Innebærer kunnskap om kognitive oppgaver; forstå og ha kunnskap om at ulike arbeidsoppgaver krever ulike kognitive «nivåer» og at noen oppleves lettere og vanskeligere for ulike personer. Til slutt innebærer denne kunnskapstypen kunnskap om egen styrker og svakheter i relasjon til kognisjon og læring. Bevissthet om hvilke forskjellige type strategier de selv vil velge og stole på i ulike situasjoner.

Eksempel på hvordan dette kan observeres: Elevene redegjør for hvordan de har tenkt å tilnærme seg et problem og treffer et valg av fremgangsmåte ut fra hva de opplever som viktig eller kan best. «Jeg synes det er vanskelig å bruke formelen, derfor skriver jeg ned hvert eneste skritt i beregningen» «Jeg er god til å regne med en ukjent, men å regne med to ukjente ... der trenger jeg mer øvelse». Dersom jeg skal bygge et hus, må jeg kunne regne ut vinkelen på taket», det er viktigere for meg enn å regne med abstrakte formler»

Spesifikk regel: Ingen.

Vedlegg 2. Forespørsmål om deltakelse – ledelse, lærere, fagarbeidere



Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”School-In - Inkluderende læringsmiljø” Til ledelsen, lærere og fagarbeidere

Universitetet i Agder
v/ Jorunn H. Midtsundstad

Kristiansand 08.01.20

Bakgrunn og formål

Bakgrunnen for denne studien er et ønske fra ‘Styringsgruppa for inkluderende læringsmiljø’ i Knutepunkt Sørlandet om å støtte sine skoler i å utvikle et inkluderende læringsmiljø. Formålet er å utvikle skolens egne muligheter for å kartlegge hvor langt de er kommet i dette arbeidet, for å kunne bygge videre på det som er bra og videreutvikle det som kan bli bedre.

Du inviteres med dette til å delta i dette prosjektet hvor vi først kartlegger skolen gjennom diskusjoner i fokusgrupper og spørreskjema. Lærere, miljøarbeidere og forskere diskuterer resultatet av kartleggingen og utvikler nye perspektiver på skolens inkludering i fellesskap. Etter endt prosess (tre møter), kartlegger vi skolen igjen, ved hjelp av spørreskjema. Forskergruppen som gjennomfører studien er knyttet til Universitetet i Agder, institutt for pedagogikk og institutt for sosiologi og sosialt arbeid. Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd og de fem kommunene i Knutepunkt Sørlandet.

Deltagelse i dette prosjektet innebærer å delta i fokusgruppeintervju (60 min.), og svare på spørreskjema (20 min.). Spørsmålene vil dreie seg om skolens lokalmiljø, skolekulturen og skoleorganisasjonen. Deltagelsen innebærer også gruppediskusjoner i ulike sammenhenger der personalet diskuterer forskningsfunn og de temaene som vil være fokus i innovasjonen. Det vil bli gjort lydopptak av fokusgruppeintervjuene og de andre gruppediskusjonene, mens utfylling av spørreskjema vil foregå på papir.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det vil si at lydopptak anonymiseres og at spørreskjema ikke kan spores tilbake til deg. Skolens navn og læreres navn vil ikke finnes i våre notater eller i våre transkriberte dokumenter. Det er forskningsgruppa ved Universitetet i Agder som du møter på skolen, som vil ha tilgang til dataene og vi tar ansvar for at de master og doktorgradsstudenter som vil delta følger disse reglene. Deltagere vil ikke kunne kjennes igjen i det vi publiserer. Prosjektet skal etter planen avsluttes 20. desember 2020, da vil lydopptak være slettet og alle notater og transkriberte intervjuer være anonymisert.

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Det vil ikke få konsekvenser for ditt forhold til ledelsen dersom du ikke vil delta i studien eller senere vil trekke deg.

Vennligst kontakt prosjektgruppen ved Universitetet i Agder dersom dere har spørsmål om undersøkelsen Jorunn H. Midtsundstad, Email: jorunn.midtsundstad@uia.no, Tel: 381 41229; Mobil: 91561078, Inger Marie Dalehefte, Email: inger.m.dalehefte@uia.no, Tel: 381 41195.

Studien er godkjent av Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Vennlig hilsen

Forskningssteamet w/ Jorunn H. Midtsundstad

Samtykke til deltagelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3. Taushetserklæring



TAUSHETSERKLÆRING FOR STUDENTER SOM DELTAR I INNOVASJONSPROSJEKTET SCHOOL IN

Dette skjemaet benyttes når studenter skal delta i innovasjonsprosjektet School In

Navn (bruk BLOKKBOKSTAVER): ANDREA MARIE EIKELAND OLSEN

Taushetsplikt for studenter som deltar i innovasjonsprosjektet School In

Det følger av Forvaltningsloven § 13 at alle offentlig ansatte har taushetsplikt om det de gjennom stilling får kjennskap til om brukere, elevers, klienters og kunders personlige forhold. I Lov om Universiteter og Høgskoler § 4-6 er dette spesifisert for studenter. Med personlige forhold menes blant annet slektskaps- og familieforhold, fysisk og psykisk helse (inkludert diagnoser), karakter og følelsesliv. Om navn nevnes eller ikke, er uten betydning dersom eleven vil kunne identifiseres.

Jeg forstår

- at jeg i forbindelse med deltakelse i innovasjonsprosjektet School In vil kunne få tilgang til informasjon som ikke må bli kjent for uvedkomne, og
- at mitt ansvar som student krever ansvarsfølelse og lojalitet, samt respekt for vern av informasjon og øvrige verdier som gjelder elevene, lærerne, og andre ved skolen som deltar i prosjektet School In.

Jeg forplikter meg til å

- vise aktsomhet i behandling av oppgaver jeg utfører i forbindelse med prosjektet,
- bevare taushet om sensitive opplysninger og forhold jeg får kjennskap til i forbindelse med mitt engasjement som student i School In-prosjektet, og
- bevare anonymiteten for skolene som deltar i prosjektet.

Jeg er klar over at

- taushetsplikten gjelder også etter endt deltakelse i School In-prosjektet

Dato: 13/01-2020

Underskrift: Andrea Olsen

(Studenten signerer to eksemplarer, beholder ett og leverer det andre til School Ins ledelse.)

Vedlegg 4. NSD søknad

Fra: Inger Marie Dalehefte <inger.m.dalehefte@uia.no>

Sendt: mandag 18. november 2019 18:12

Til: personvernombudet@nsd.uib.no

Emne: [nsd.personvernombudet] Prosjekt 42919 Innovasjon for inkluderende læringsmiljø

Hei.

Det er så mange nye forhåndsregler nå at vi i prosjektet School-In (Nr. 42919) gjerne vil være på den sikre siden når det gjelder datasikkerhet og personvern.

Derfor kontakter jeg dere med følgende spørsmål:

I forbindelse med prosjektet ønsker vi å involvere en masterstudent i analysen av undervisningsvideoene. Vi har ikke eksplisitt skrevet navnet på studenten inn i brevet til elever og foresatte, vi har imidlertid forklart at «Videoopptakene skal brukes til å studere hvordan undervisningen foregår i forsknings- og undervisningsøyemed» og at det er «forskingsgruppa ved Universitetet i Agder som vil ha tilgang til dataene og vi tar ansvar for at master- og doktorgradsstudenter som vil delta følger disse reglene». Nå har vi en masterstudent som ønsker å analysere videoene i prosjektet. Hennes navn er Andrea Marie Eikeland Olsen og hun er masterstudent i pedagogikk v/Universitetet i Agder.

- 1) Er det i orden at denne masterstudenten transkriberer og koderer videoer i prosjektet School-In?
- 2) Må denne masterstudenten søke om godkjenning av sitt masterprosjekt? Eller er det nok at hun skriver oppgave innenfor prosjektet School-In?

Håper på positivt svar!

Vennlig hilsen

Inger Marie Dalehefte

Hei,

Det kommer frem av informasjonsskrivet at masterstudenter vil delta i prosjektgruppen. Det er derfor i orden at masterstudenten behandler innsamlede data som en del av prosjektgruppen.

Dersom formålet med masterprosjektet er innenfor samme overordnede formål som prosjektdeltakerne er blitt informert om, og dersom studenten behandler personopplysninger innenfor de samme rammene som hovedprosjektet (med tanke på informasjonssikkerhet og anonymisering av data i oppgaven), er det ikke nødvendig å melde behandlingen av personopplysninger i masterprosjektet separat.

Da forstår vi det slik at masterprosjektet er innenfor prosjektet School-In, og at måten personopplysninger behandles i hovedprosjektet ikke er endret.

Ta gjerne kontakt dersom noe er uklart.

Med vennlig hilsen,

--

Eva J. B. Payne

Rådgiver | Adviser

Personverntjenester | Data Protection Services for Research

T: (+47) 55 58 27 97

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS | NSD – Norwegian Centre for Research Data AS

[Harald Hårfagres gate 29, NO-5007 Bergen](https://www.nsd.no)

T: (+47) 55 58 21 17

postmottak@nsd.no www.nsd.no

Vedlegg 5. Samtykke til deltakelse - foresatte



Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

"School-In - Inkluderende læringsmiljø"

Til elever og foresatte

Universitetet i Agder
v/ Jorunn H. Midtsundstad

Kristiansand 03.11.16

Bakgrunn og formål

Bakgrunnen for denne studien er et ønske fra 'Styringsgruppa for inkluderende læringsmiljø' i Knutepunkt Sørlandet om å støtte sine skoler i å utvikle et inkluderende læringsmiljø. Formålet er å utvikle skolens egne muligheter for å kartlegge hvor langt de er kommet i dette arbeidet, for å kunne bygge videre på det som er bra og videreutvikle det som kan bli bedre.

Du inviteres med dette til å delta i dette prosjektet som innebærer at barna og deres lærere blir filmet i klassens undervisning. Dette er fordi vi trenger å få et inntrykk av undervisningen ved skolen. Vi gjerne bruke videoopptak av frivillige skoleklasser og deres lærere i forskningen vår, samt at vi ønsker at lærerne kan bruke disse opptakene som refleksjonsgrunnlag for å kunne videreutvikle undervisningen. Vi vil også gjerne høre elevenes meninger om skolen i et spørreskjema som de fyller ut etter filmingen. Videoopptakene fokuserer hovedsakelig på lærerne og deres interaksjon med barna. For å kunne gjennomføre disse videoopptakene trenger vi tillatelse av foreldre/foresatte til alle barna i klassen. Derfor ber vi dere om gi oss tillatelse til å filme undervisningen i klassen deres barn går i og levere arket med underskriften så fort som mulig til kontaktlæreren. Videoopptakene skal kun brukes til å studere hvordan undervisningen foregår i forsknings- og undervisningsøyemed. Forskergruppen som gjennomfører studien er knyttet til Universitetet i Agder, institutt for pedagogikk og institutt for sosiologi og sosialt arbeid. Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd og de fem kommunene i Knutepunkt Sørlandet.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det vil si at filmopptakene skal brukes for å kunne diskutere undervisning og det vil opplyses ved bruk av videoen om denne hensikt. Skolens, elevenes og læreres navn vil ikke finnes i våre notater eller i våre transkriberte dokumenter. Det er forskningsgruppa ved Universitetet i Agder som vil ha tilgang til dataene og vi tar ansvar for at master- og doktorgradsstudenter som vil delta følger disse reglene. Deltagere vil ikke kunne kjennes igjen i det vi publiserer om denne undervisningen. Prosjektet skal etter planen avsluttes 20. desember 2020, videoopptakene vil være slettet og alle notater anonymisert to år senere.

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke som elev eller foresatt uten å oppgi noen grunn. Det vil ikke få konsekvenser for ditt forhold til læreren dersom du ikke vil delta i studien eller senere vil trekke deg. Hvis en elev ikke ønsker å delta, vil kameraet bli innstilt på en slik måte at eleven ikke kommer med i bildet, eller eleven tilbys å være i en annen klasse den timen videoopptaket gjennomføres.

Vennligst kontakt prosjektgruppen ved Universitet i Agder dersom dere har spørsmål om undersøkelsen Jorunn H. Midtsundstad, Email: jorunn.midtsundstad@uia.no, Tel: 381 41229; Mobil: 91561078, Inger Marie Dalehefte, Email: inger.m.dalehefte@uia.no, Tel: 381 41195.

Studien er godkjent av Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Vennlig hilsen

Jorunn H. Midtsundstad

Samtykke til deltakelse i studien

Vårt barn har sagt seg villig til å delta i studien, og som foresatt gir jeg mitt samtykke.

Elevens navn
