Master

Erfarne læreres valg og begrunnelser av oppgaver til bruk i matematikkundervisning

En flerkasusstudie av to læreres oppgavevalg og deres begrunnelser.

NORA FINK TVETENSTRAND

VEILEDER

Cengiz Alacaci
Kristoffer Heggelund Knutsen

Universitetet i Agder, 2023
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Som en avslutning på fem fine, lærerike, spennende og innholdsrike år vil jeg levere denne masteroppgaven. Gjennom de siste fem årene har jeg fått oppleve det Universitetet i Agder har å by på, både på godt og vondt, og ikke minst den fantastiske studentbyen Kristiansand med alt den har å by på. Det å skrive denne masteren har vært det mest utfordrende jeg har gjort i mitt utdanningsløp. Det har vært en periode fylt av oppturer, men også utfordringer. Nå når jeg endelig er i mål med masteren, er det mange jeg vil takke som har hjulpet meg på veien mot mål.

Først vil jeg takke mine dyktige veiledere Cengiz Alacaci og Kristoffer Heggelund Knutsen. Dere har gitt meg gode tilbakemeldinger, ideer, råd, oppfølging og motiverende ord, som som har vært til stor nytte og som er mye av grunnen til at jeg har kommet meg i mål med denne oppgaven. Jeg setter stor pris på at dere har hjulpet meg med å finne faglitteratur og kommet med gode innspill til min studie.

En stor takk går også til mine medstudenter. Uten deres kloke refleksjoner, støtte og motivasjon inn mot masteroppgaven, ville det ikke blitt det samme resultatet. Minst like viktig er alle avbrekk og lunsjpauser hvor gode samtaler og latter har stått i fokus. Muligheten for avkobling mellom alt arbeidet sammen med dere har vært gull verd.

Sist med ikke minst vil jeg takke hele familien. Dere har støttet, motivert og heiet på meg hele veien, når jeg ikke har hatt like mye trua selv. En ekstra takk til dere som har korrekturlest teksten min og kommet med gode tilbakemeldinger og innspill, det setter jeg stor pris på.

Nora Fink Tvetenstrand

Kristiansand, mai 2023

Sammendrag

Denne studien har som formål å gå i dybden på erfarne læreres oppgavevalg i matematikkundervisningen og deres begrunnelser. Matematikkoppgaver er en sentral del av undervisningen i matematikk og påvirker i stor grad elevens matematikkunnskaper. Derfor ville jeg se nærmere på hvilke oppgaver lærere bruker og hva som kan forventes at elevene får ut av oppgavene lærerne har valgt å bruke.

Dette er en flerkasusstudie, hvor jeg analyserer oppgavesett hentet fra to lærere og deretter intervjuer dem basert på funnene i oppgaveanalysen. En av lærerne underviser på 7. trinn, og en underviser på 10.trinn. Jeg har tatt utgangspunkt i kognitive krav (Smith & Stein, 1998) for å analysere oppgavesettene. Det jeg ønsker å finne ut mer om har blitt til følgende forskningsspørsmål:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisning?*
2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

Resultatene viser at lærerne begrunner sine oppgavevalg utfra hvilken kompetanse de oppfatter at elevgruppen de skal undervise har i matematikkfaget. I tillegg ønsker begge lærerne å bruke flere oppgaver som stiller høye kognitive krav i sin undervisning. Hovedfunnene tyder på at lærerne hadde kunnskap om fordelene ved å bruke oppgaver som stiller høye kognitive krav, men endte likevel opp med å primært bruke oppgaver som stiller lave kognitive krav.

I denne studien blir man som lærer bevisst på hva ulike oppgavetyper krever av elevene. I tillegg blir man også bevisst på hvordan man som lærere kan vurdere hvilke oppgaver som kan brukes i undervisningen for at elevene skal få den kompetansen de har krav på.

Abstract

The main goal of this study is to figure out experienced teachers' task choices in mathematics education and their justifications. Mathematical tasks are a central part of mathematics instruction and significantly impact students' mathematical knowledge. Therefore, I wanted to investigate which tasks teachers use and what can be expected of the tasks they have chosen to use.

This is a multiple case study in which I analyze sets of tasks taken from two teachers and then interview them based on the findings of the task analysis. One of the teachers teaches at the 7th grade, and the other teaches at the 10th grade. I have used cognitive demand (Smith & Stein, 1998) as a framework for analyzing the sets of tasks. What I want to find out more about has become the following research questions:

1. *To what extent do experienced teachers use tasks with low and high cognitive demands in their instructions?*
2. *How do they justify their choice of tasks?*

The results show that teachers justify their task choices based on the mathematical competence they perceive their student to have. In addition, both teachers want to use more tasks with high cognitive demand in their teaching. The main findings suggest that while teachers had knowledge of the benefits of using tasks with high cognitive demands, they primarily ended up using tasks with low cognitive demands.

In this study, teachers become aware of what different types of tasks require of their students. Additionally, they become aware of how they as teachers can evaluate which tasks can be used in instruction so that students can acquire the competence they are entitled to.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning

I denne studien vil jeg analysere to oppgavesett for å se hvor kognitivt krevende oppgavene er for elever på 7. og 10. trinn. Jeg vil også intervjue to lærere for å finne deres begrunnelser for valg av oppgaver brukt i matematikkundervisningen. For å kunne gjennomføre denne studien var det noen valg og begrensninger som måtte foretas. Jeg vil derfor først presentere bakgrunnen for studien (1.1), før jeg videre presenterer forskningsspørsmålene mine (1.2) og til slutt presenteres hvordan jeg har valgt å strukturere denne oppgaven (1.3).

1.1 Bakgrunn for studien

Matteoppgaver har vært en sentral del av matematikkundervisningen gjennom tidene, og er fortsatt like aktuelt i dag. Dette har jeg også fått mulighet til å lære mye om på Universitetet i Agder. Lærere skal planlegge, velge og bruke ulike verktøy i undervisningen for å styrke læringen hos elevene. Når det gjelder matematikkundervisningen vil oppgavene være et av verktøyene læreren har. De valgene lærerne gjør vil påvirke elevenes læring og deres oppfattelse av matematikkfaget. Derfor synes jeg det virket veldig spennende og interessant å undersøke hvilke oppgave lærere bruker i sin undervisning og hvilke begrunnelser de har for valgene sine. I tillegg har jeg valgt å undersøke nærmere hva erfarende lærere gjør i sin undervisning fordi jeg er nysgjerrig på hva erfarende lærerne legger til grunn når de velger oppgaver, og om de er bevisste på hva oppgavene ber elevene om å gjøre og hvilke krav oppgavene stiller til elevens matematiske forståelse. Dette er noe jeg tror at jeg vil ha stor nytte av å få innblikk i selv, og jeg håper at resultatene fra undersøkelsen blir noe jeg kan ta med meg videre inn i eget fremtidig arbeidsliv. Selv ønsker jeg å drive undervisning hvor jeg er veldig bevisst på balansen mellom å gi oppgaver som stiller lave og høye kognitive krav.

I den nye læreplanen fra 2020, ble det vektlagt fem kjerneelementer som skal knyttes opp til alle matematiske temaer. Kjerneelementene er *utforsking og problemløsing*, *modellering og anvendelser*, *resonnering og argumentasjon*, *representasjoner og kommunikasjon*, *abstraksjon og generalisering* og *matematiske kunnskapsområder* (Kunnskapsdepartementet, 2020). Kjerneelementene handler om hva elevene må lære for å kunne mestre og anvende for å kunne mestre matematikkfaget (Meld. St. 28 (2015-2016), s. 34). I tillegg trekkes det frem at kjerneelementene er det mest betydningsfulle innholdet elevene skal arbeide med i opplæringa. Ut fra hva som kommer frem i Stortingsmelding 28 er kjerneelementene noe alle matematikklærere må forholde seg til, sammen med resten av læreplanen i matematikk. Til tross for at kjerneelementene blir presentert som viktig og sentrale for elevenes opplæring, er det uklart hvordan disse skal anvendes didaktisk i arbeidet med elevenes læring (Andreassen & Tiller, 2021, s. 158).

Oppgaver som stiller lave kognitive krav har en lang historie i matematikkfaget i skolen. Dette kommer frem gjennom folks oppfattelse av matematikk, og det er gjerne pugging og det å huske regler som viser om du mestrer matematikk eller ikke (Valenta, 2016, s. 8). Som matematikklærer vil det blant annet være viktig å legge til rette for at elever utvikler evne til å resonnere og ta i bruk ulike strategier. Ved å ha fokus på kognitive krav i oppgaver vil det føre til ulik type forståelse hos elevene. Ifølge Smith og Stein (1998) er det viktig med oppgaver som stiller høye kognitive krav fordi det legger til rette for at elevene utvikler evner til å tenke og resonere matematisk. I tillegg vil valg av oppgaver være med å påvirke hvordan elevene ser på matematikkfaget. Ved å arbeide mye med oppgaver som stiller lave kognitive krav vil elevene se på matematikk som et fag det er viktig å huske, men ved å arbeide med oppgaver med høye kognitive krav vil elevene gjerne anse det som viktig å tenke logisk og selv kunne finne ut av hvordan man løser et problem (Valenta, 2016, s.2).

I tillegg viste tidligere forskning at det var lite liknende forskning som er gjort på dette tema i Norge, noe som gjorde det hele mer spennende.

1.2 Forskningsspørsmål

Denne studien undersøker hvilke kognitive krav oppgaver som brukes i matematikkundervisning har og hvordan lærere begrunner valget av oppgaver. På bakgrunn av dette har jeg kommet frem til følgende forskningsspørsmål:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisning?*
2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

Dette spørsmålet vil bli besvart ved å gjennomføre en kvalitativ studie bestående av oppgaveanalyse og intervju av to lærere. Lærer 1 underviste på 7.trinn, og lærer 2 underviste på 10.trinn.

1.3 Strukturen i oppgaven

Denne oppgaven består av seks kapitler. Det første kapittelet inneholder bakgrunn for studien og forskningsspørsmål. Kapittel to handler om teoretisk bakgrunn. Her vil jeg presentere sosiokulturell læringsteori, kognitive krav og hva kompetanse innenfor matematikk består av.

Jeg vil også presentere kjennetegn ved oppgaver som kan utvikle matematiske ferdigheter, dokumenttilnærming til didaktikk og bruken av lærebøker i matematikkundervisning.

I metodekapittelet presenteres metoden for datainnsamlingen, utvalget og den analytiske tilnærmingen. Alle elementene trekkes opp mot både oppgaveanalysen og intervjuene. Kapittel fire dreier seg om resultater og analyse. Her blir resultatene som kom frem gjennom oppgaveanalysen og intervjuene presentert. Jeg presenterer også deler av oppgaveanalysen og hvilke kriterier analysen innehar. Her vil man også kunne finne eksempeloppgaver fra oppgavesettene og utdrag fra intervjuene.

Som avslutning på denne studien vil jeg fatte en konklusjon på bakgrunn av resultatene. Jeg vil også trekke frem hvilke pedagogiske implikasjoner lærere kan dra nytte av samt bevisstheten rundt valg av oppgaver i matematikkundervisningen. Helt til slutt presenterer jeg hva som kan gjøres videre med denne studien for å trekke bredere konklusjoner og utarbeide mer informasjon rundt læreres oppgavevalg i henhold til kognitive krav når det gjelder matematikkundervisning.

2.0 Teorikapittel

2.1 Teoretiske perspektiver

I denne delen vil jeg belyse teori som er aktuell i forbindelse med min studie. Først vil jeg se på sosiokulturell læringsteori i lys av matematikk og læring (2.1). Deretter vil jeg gå inn på ulike kognitive krav (2.3) knyttet til oppgaver. Videre tar jeg for meg matematisk kompetanse (2.3) ved å se nærmere på Kilpatrick kompetanse modell. I tillegg presenteres dokumenttilnærming til didaktikk (2.4), kjennetegn ved oppgaver som kan utvikle matematiske ferdigheter (2.5) og bruk av matematikkbøker (2.6).

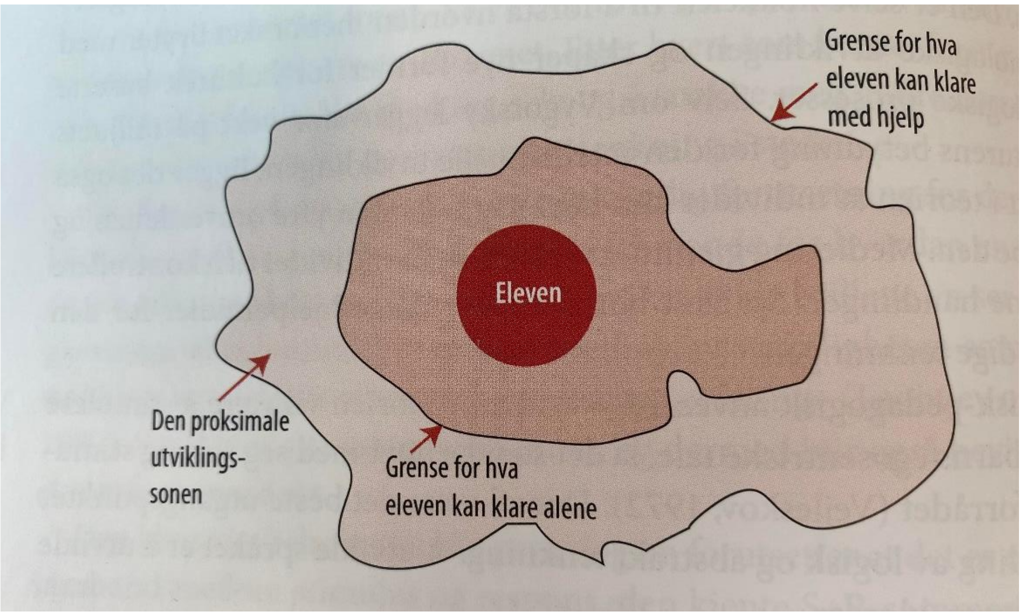
2.1.1 Sosiokulturell læringsteori

Læringsteorier belyser ulike måter å tilnærme seg læring på. Det argumenteres for prinsipper for læring som er basert på teoriens forutsetning. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i det sosiokulturelle perspektivet på læring. I følge Imsen (2020, s. 46) tar det sosial konstruktivismen utgangspunkt i at både læring og kunnskap må sees i sammenheng med både kulturen, språket og felleskapet individet er den del av. I tillegg trekkers det frem at menneske tilegner seg kunnskap gjennom språket. Ved hjelp av språket kan vi både beskrive, tolke og analysere verden rundt oss (Säljö, 2016, s. 111). Oppgaver med høye kognitive krav krever blant annet at elevene forklarer sin tankegang. Det å forklare sin matematiske tankegang, kan sees i sammenheng med sosiokulturell læringsteori. Dette kan begrunnes med at elevene da bruker språket sitt til å konstruere sin mening om den aktuelle oppgaven, gjerne også i samspill med andre eller ved bruk av medierende verktøy.

Gjennom at mennesker deltar i kommunikasjon og blir kjent med språk, tenkning, ideer og praksiser utvikler vi oss til tenkende skapninger. I tillegg vil kunnskap bli videreført og utviklet ved at individet benytter seg av de intellektuelle, språklige og materielle redskapene som omgivelsene stiller til rådighet (Säljö, 2016, s.112). I lys av sosiokulturelt perspektiv er hvilke oppgaver lærerne velger å bruke i undervisningen i stor grad avgjørende for hvilken kunnskap elevene tilegner seg og utvikler videre. Mediering er et begrep som blir mye brukt i sosiokulturell læringsteori.

2.1.2 Den proksimale utviklingssonen

Lev Vygotskys står bak teorien om den proksimale utviklingssone. Teorien som har stor pedagogisk interesse, beskriver læring og utvikling hos eleven (Imsen, 2020, s. 199). En sentral tanke her er at mennesket hele tiden er i forandring og utvikling. Eleven er først i stand til å utføre en handling sammen med andre, før han klarer det på egen hånd (Imsen, 2020, s.199-200). Personene som støtter eleven, en lærer eller medelev, blir kalt den kompetente andre (Säljö, 2016, s.118). Den proksimale utviklingssonen er det elev ikke klarer alene, men trenger støtte fra den kompetente andre for å få til. Imsen (2020, s. 200) påpeker at «Den den pedagogiske utfordringen ligger i å utnytte den proksimale utviklingssonen ved å stimulere barnet til å arbeide aktivt sammen med andre, og å gi hjelp og støtte på barnets vaklende vei med å klare oppgaven på egen hånd». Både lærere og medelever kan være den kompetente andre for en elev i klasserommet. Likevel er det lærerens ansvar å legge til rette for at elevene kan utvikle sin kunnskap og forståelse i samhandling med andre.



Figur 1. Den proksimale utviklingssonen (Imsen, 2020, s. 200).

2.2 Kognitive krav

Kategorisering av matematikkoppgaver kan gjøres gjennom å se nærmere på hvilke kognitive krav oppgavene krever. Smith og Stein (1998) skrev om fire kategorier. Kategoriene er memorering, prosedyrer uten sammenhenger, prosedyrer med sammenhenger og matematisk tenkning (oversatt av Valenta, 2016). Hvis læreren er bevisst egne oppgavevalg har elevene mulighet til å oppnå matematisk tenkning på et høyt nivå. Alle de fem kjerneelementene som står i læreplanen for matematikk kan knyttes tett opp mot oppgaver med kognitive krav. De fem kjerneelementene er utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder (Kunnskapsdepartementet, 2020). Memorering og prosedyrer uten sammenheng er oppgaver med lave kognitive krav.

Prosedyrer med sammenheng og matematisk tenkning er oppgaver med høye kognitive krav. Både kategoriene memorering og prosedyrer uten sammenheng har lave kognitive krav fordi oppgavene er selvinstruerende og eleven vet derfor nøyaktig hva den skal gjøre. Eleven skal reprodusere noe de har arbeidet med tidligere eller bruke en kjent algoritme for å løse oppgaven (Smith & Stein, 1998). I tillegg er det ikke noen sammenheng koblet til andre underliggende prosedyrer i oppgaven. Videre har kategoriene prosedyrer med sammenheng og matematisk tenkning høye kognitive krav. Disse oppgave typene har høye kognitive krav fordi oppgavene inneholder prosedyrer for å utvikle en dypere forståelse, samtidig som oppgavene også kan kreve bruk av en generell prosedyre som er knyttet til konseptet istedenfor algoritmer. Disse oppgavene krever også innsats og tenkning som ikke kun kan gjøres ved hjelp av hoderegning. Oversettelse mellom ulike representasjoner, som grafer, funksjoner eller geometriske figurer, kan også forekomme i oppgavene. Duval (2006, s.122) skriver om konvertering (egen oversettelse) hvor elevene endrer representasjon, men det er fortsatt samme objekt som blir betegnet. Konvertering er en kompleks overgang fordi en endring krever en gjenkjennelse av det representerte objektet mellom to representasjoner. De to representasjonene har ofte ikke mye til felles, annet enn at objektet som blir betegnet er av samme verdi. Det vil si at elevene må gjenkjenne representasjonen de får presentert i oppgaven, deretter analysere hva den betyr. Avslutningsvis må de finne frem i egen kunnskap hvilken annen representasjon som kan vise det samme objektet, men se ulik ut. Gjennom å arbeide med ulike konverteringer vil det arbeides med den kognitive kompleksiteten av forståelse i det å lære matematikk og med de spesifikke tankeprosessene som kreves ved matematisk tenkning (Duval, 2006, s. 114).

Smith og Stein (1998) deler matematikk oppgaver inn i fire kategorier og beskriver kjennetegnene slik:

Oppgaver med lave kognitive krav – *Memorering*

- Handler om å reprodusere, gjengi eller bruke tidligere lærte fakta, regler, formler eller definisjoner.
- Kan ikke løses ved hjelp av prosedyrer fordi prosedyrene ikke eksisterer eller det ikke er nok tid til å finne en prosedyre.
- Er ikke tvetydige. Oppgavene viser gjengivelse av noe elevene har arbeidet med tidligere. I tillegg er det tydelig og direkte angitt hva som skal reproduseres.
- Har ingen sammenheng med konseptet eller en underliggende mening knyttet til fakta, regler, formler eller definisjoner som blir lært eller reprodusert.

Oppgaver med lave kognitive krav – *Prosedyrer uten sammenheng*

- Bruker algoritmer. Enten spørres prosedyrene etter direkte i oppgaven eller er tydelig fra tidligere instruksjoner eller erfaringer.
- Krever begrensede kognitive krav for å mestre oppgaven. Det er lite uklarhet om hva som må være gjort og hvordan man skal gjøre det.
- Har ingen sammenheng med konseptet eller mening til den underliggende prosedyren som blir brukt.
- Er fokusert på komme frem til riktig svar, istedenfor å utvikle en matematisk forståelse.
- Krever ingen forklaring av fremgangsmåten for løsningen av oppgaven.

Oppgaver med høye kognitive krav – *Prosedyrer med sammenheng*

- Fokuserer på elevens oppmerksomhet på bruk av prosedyrer med mål om å utvikle dypere forståelse av matematiske konsepter og ideer.
- Foreslår eksplisitte eller implisitte veier å følge som er brede generelle prosedyrer som har nære sammenhenger med underliggende konseptuelle ideer.
- Som regel flere ulike representasjoner, som for eksempel visuelle diagrammer, symboler og problemløsningsoppgaver. Må finne sammenhengen mellom ulike representasjoner som bidrar til å utvikle forståelse.
- Krever en grad av kognitiv innsats. Selv om generelle prosedyrer kan bli fulgt, kan den ikke gjøres kun gjennom tenkning. Elevene må engasjere seg i konseptuelle ideer som ligger til grunn for prosedyrene for å kunne fullføre oppgaven og utvikle forståelse.

Oppgaver med høye kognitive krav – *Matematisk tenkning*

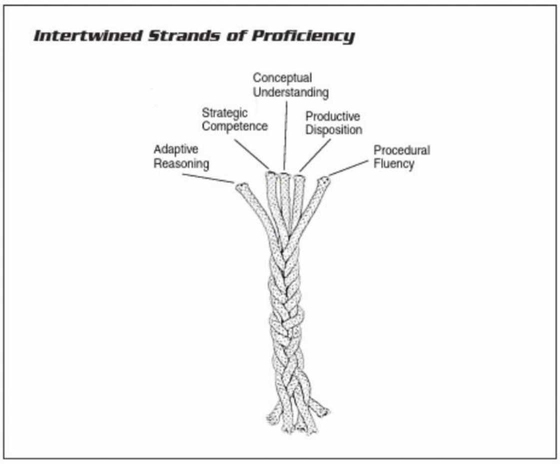
- Krever kompleks og ikke-algoritmisk tenkning. En forutsigbar, innøvd tilnærming eller vei til svaret er ikke eksplisitt forklart i oppgaven, oppgaveinstruksene eller i eksempler.
- Krever at elevene utforsker og forstår kjernen av matematiske konsepter, prosesser og forhold.
- Krever selvregulering i forhold til egen tankeprosess.
- Krever at elevene finner frem til relevant kunnskap og erfaring og bruker de hensiktsmessig i arbeid med oppgaven.
- Krever at eleven analyserer oppgaven og aktivt undersøker begrensningene som ligger i oppgaven som kan begrense mulig løsningsstrategier og løsninger.

- Krever betraktelig kognitiv innsats og kan innebære noe form for angst på grunn av den uforutsette metoden og strategien løsningsprosessen krever.

En oppgave kan være i en kategori for en andreklassing og en annen kategori for en femteklassing. Lærere kan bruke kategoriene for å bli mer bevist på hvilke krav av tenkning og resonering oppgaven krever av elevene. Det kan være verdt å tenke over om Valenta (2016, s. 13) har et poeng når det gjelder utfordringer i bruk av oppgaver med høye kognitive krav i undervisningen. Hun hevder nemlig at et hinder i arbeid med oppgaver med høye kognitive krav kan være elevenes kompetanse i å utvikle strategier, argumentere, vurdere, osv. Dermed kan oppgaven kreve for mye av elevene, noe som kan virke inn på elevens motivasjon i faget. Forståelse og matematisk tenkning krever utholdenhet av elevene. For at de som oppnå dette må de prøve og feile flere ganger, prøve på ulike måter og selv vurdere om strategiene er holdbare. Videre trekkes det frem at hvis elevene blir vant med å kun arbeide med oppgaver som går på memorering og prosedyrer som elevene ikke trenger å forstå, vil ikke elevene ha den oppfattelsen at oppgaver med høye kognitive krav er viktig for matematikklæring.

2.3 Matematisk kompetanse

For å få en større forståelse om hvorfor bruk av oppgaver med høye kognitive krav i matematikkundervisning er hensiktsmessig, skal jeg nå se nærmere på hva som ligger i matematisk kompetanse. Et kjent rammeverk for å beskrive kompetanse i matematikk er trådmodellen for matematisk kompetanse utviklet av Kilpatrick og hans kollegaer Swafford og Findell (2001). Modellen beskriver matematisk kompetanse som et tau som består av flere små tråder. Alle trådene er like viktig for at tauet som være fyldig, sterk og utholdent. Komponentene er flettet i hverandre og er avhengig av hverandre. Dette er akkurat som den matematiske kompetansen hos elevene.



Figur 2. Kilpatricks kompetansemodell (Kilpatrick et al., 2001, s 117)

Trådmodellen består av fem komponenter som er oversatt av Valenta (2016, s. 10). Conseptual understanding – begrepsmessig forståelse, procedural fluency – beregning, strategic competance – anvendelse, adaptive reasoning – resonnering, productive disposition – engasjement.

Begrepsmessig forståelse handler om å forstå hvorfor matematiske konsepter er viktig og i hvilken kontekst de er nyttige. Videre vil læring skje ved at ved at elevene kobler sammen og ser sammenheng mellom ny kunnskap og det de allerede vet. Siden begreper og strategier er lært med forståelse vil de være enklere å huske, i tillegg til at det blir vanskeligere å gjøre det feil (Kilpatrick et al., 2001, s. 118). Dette henger sammen med at elevene forstår metoden, istedenfor å memorere den. Begrepsmessig forståelse kan komme til utrykk gjennom å klare å bruke ulike matematisk situasjoner i forskjellige måter og vite hvordan ulike representasjoner kan bli brukt til ulike formål (Kilpatrick et al., 2001, s. 119). Ved at elevene har en begrepsmessig forståelse har de mindre å lære fordi de kan se dypere likheter mellom situasjoner som på overflaten ser ulike ut (Kilpatrick et al., 2001, s. 120).

Beregning er kunnskapen om strategier, når man skal bruke de og hvordan man skal bruke de. For å vite hvilke strategier man skal bruke for å løse matematikkoppgaver eller situasjoner i hverdagen vil beregning være viktig. Denne komponenten innebærer også at eleven utvikler en effektivitet og hastighet i bruk av strategier. Nøyaktighet og effektivitet kan elevene oppnå ved å øve. Det å mestre ulike strategier både mentalt og skriftlig er sentralt her (Kilpatrick et al., 2001, 121-122).

Anvendelse handler om å selv kunne formulere matematiske problemer, bruke representasjoner for å beskrive situasjonen og deretter løse problemet. Elevene må ha evnen til å kunne formulere et matematiskproblem utfra en situasjon for å kunne bruke den matematiske kunnskapen de har for å finne en løsning. De må også kunne bruke den representasjonen som er mest hensiktsmessig for situasjonen. Eksempler her kan være ved tall, symboler, grafisk eller verbalt (Kilpatrick et al., 2001, s. 124). For at elevene skal bli gode problemløsere trenger de å lære hvordan de skal forme en representasjon av problemet mentalt, oppdage matematiske sammenhenger og finne nye løsningsstrategier når det trengs (Kilpatrick et al., 2001, s. 126). Dette er tett knyttet til hverdagslivet og arbeidslivet.

Resonnering er kapasiteten man har for å tenke logisk når det kommer til sammenhengen mellom strategier og situasjoner. Ved å vurdere alternativene og inkludere kunnskap om hvordan man kan rettferdiggjøre svaret blir resonneringen riktig og valid. Dette handler om å kunne navigere seg frem i det matematiske landskapet, altså kunne ta en beslutning blant alle matematiske fakta, metoder, konsepter og løsningsstrategier tilpasset problemet som skal løses. Det å kunne vurdere egen resonnering og slutninger er sentralt. Elevene vil kunne rettferdiggjøre for egen resonering gjennom bruk av bevis. Dette handler i stor grad om logisk tenkning (Kilpatrick et al., 2001, s. 129-130).

Engasjement går ut på at eleven selv anser seg som en som både lærer og jobber effektivt med matematikk. Ikke nødvendigvis raskt, men hensiktsmessig. Eleven må anse matematikk som noe nyttig, meningsfylt, brukbart og verdifullt. For å oppnå dette trenger elevene å få muligheten til å erfare akkurat dette. Ved å oppleve mestring gjennom å klare å løse et ikke-rutinert matematisk problem, vil eleven få en mer positiv holdning. Hvis elevene anser seg selv som en som er i stand til å løse matematiske problemer vil de få større utbytte av de fire andre komponentene i modellen. Læreren har stor påvirkning på hvordan elevene oppfatter både faget matematikk og seg selv som matematiker (Kilpatrick et al., 2001, s. 130-131).

Ved å se nærmere på kjerneelementene som står i læreplanen for matematikk, kan flere av elementene fra Kilpatrick et al. (2001) kjennes igjen. Det vil si at anerkjente teorier om matematisk kompetanse og hva lærere er pålagt fra utdanningsdirektoratet krever bruk av oppgaver som stiller høye kognitive krav for at elevene skal oppnå den kompetansen som de trenger og har krav på. Kjerneelementet utforskning og problemløsning handler blant annet om å utvikle fremgangsmåter og strategier for å løse problemer. Videre dreier det seg om å analysere og omforme kjente og ukjent problemer som både skal løses og løsningene skal vurderes om de er gyldige eller ikke. Disse momentene finnes også under Kilpatricks modell, både innenfor anvendelse og resonering. For at elevene skal få ferdighetene innenfor anvendelse er det viktig at elevene jobber med å utvikle evnen til å være fleksible. Dette skjer gjennom arbeid med ikke- rutine problemer hvis kunnskapen utvides (Kilpatrick et al., 2001, s.126). Et annet kjerneelement er resonnering og argumentasjon. Elevene må kunne følge, vurdere og forstå ulike matematiske tankerekker, noe som kan knyttes til Kilpatricks moment resonnering. For at elevene skal oppnå denne type kompetanse er det viktig at de får oppgaver som gir dem mulighet til å vurdere egen resonnering. I tillegg til at de må bruke bevis som begrunnelse og forklaring til oppgaver.

2.4 Kjennetegn ved oppgaver som kan utvikle matematiske ferdigheter

Som lærer er det ønskelig å velge oppgaver som gjør at elevene utvikler matematiske ferdigheter og som engasjerer elevene til å tenke selv. Leavy og Hourigan (2022) har skrevet en artikkel som gir et rammeverk for hvordan fremtidige lærere velger matematiske problemer som kan utvikle matematiske ferdigheter og engasjerer elevene til å tenke selv innenfor matematikk. Artikkelen tar for seg ønskelige trekk ved matematikkoppgaver som skal benyttes i undervisning, og hvilke utfordringer som kan oppstå for en lærer på barneskolen i den forbindelse.

Leavy og Hourigan (2022) gir en oversiktlig fremstilling av åtte ulike indikatorer som kan brukes for å lage eller analysere problemløsningsoppgaver:

Det første punktet er bruk av motiverende og engasjerende kontekst. Bruk av kontekst etablerer en sammenheng mellom det matematiske og den virkelig verden. Det er viktig at konteksten ikke blir brukt for å dekke over matematiske prosedyrer, men det blir brukt realistiske kontekster som støtter og motiverer elevene. Det er sentralt å bruke tall, størrelser og former fra virkeligheten. Det trenger ikke være realistiske kontekster, kontekster fra spill eller fantasiverdener er også motiverende.

Det andre punktet er tydelighet i språk og kulturell kontekst. Dette er først og fremst for å tilrettelegge for elever som lærer seg et andrespråk og de med lese- og skrivevansker. Da er det hensiktsmessig å gi elevene problemer som ikke har så mange ord, og som inneholder illustrasjoner. I tillegg vil oppgaver hvor elevene ikke kjenner igjen kulturen, som ukjente poengsystem i idrett eller ukjente målingsenheter gjøre oppgaven veldig vanskelig for å elevene å mestre. Da det kan være forståelsen av ord, og ikke nødvendigvis den matematiske kompetansen som hindrer eleven i å gjennomføre.

Det tredje kjennetegnet er sammenheng med læreplanen. Lærerplanen er et viktig verktøy for hva en lærer gjør i timene sine. Det kan være utfordrende å både skape en motiverende kontekst, samtidig som læreren skal følge læreplanen. For lærerne som ikke fulgte læreplanen førte det til at problemene elevene skulle løse ble alt for kognitivt utfordrende og elevene klarte ikke løse oppgavene. Gjennom å ha sammenheng med læreplanen støttet oppgavene de matematiske ferdighetene som forståelse og resonering.

Oppmerksomhet på kognitive krav er det fjerde kjennetegnet på en god problemløsningsoppgave. I dette rammeverket er kognitive krav delt inn i lave, middel eller høye. Ved lave kognitive krav bruker elevene memorering eller prosedyrer som er som rutiner for elevene. Ved høye kognitive krav krever oppgavene kompleks tenkning og resonerings strategier som analyse, rettferdiggjøring eller resonering. Lærerstudentene hadde en tendens til å forveksle kognitive krav med innsats, og overvurderte derfor ofte elevene. Studentene trodde oppgaver som krevde mange ulike steg for å finne svaret var det samme som oppgaver med høye kognitive krav.

Det femte kjennetegnet er passende antall steg for å komme frem til løsningen for å fremme resonering. Ved at oppgavene har mer enn et steg for å komme frem til løsningene, vil det kreve at elevene resonerer seg frem til hvilke løsningsstrategier de må bruke for å komme frem til et svar. Oppgaver som innebærer flere steg for å komme frem til svaret har oftere høyere kognitive krav.

En variasjon av løsningsstrategier er punkt seks på lista. Matematiske problemer hvor det kan være flere mulige måter å løse oppgaven på, vil kunne møte ulike behov hos elevene. I tillegg kan elever utfordres til å finne andre løsninger enn den de først kom frem til selv. Studien viser at elever jobber ivrig med denne type oppgaver, i tillegg til at elevene utvikler resonering og mental flyt og fleksibilitet.

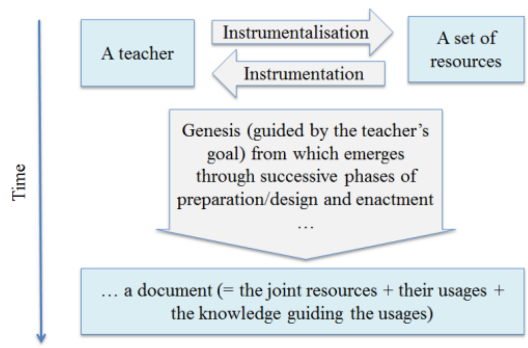
Det nest siste punktet er å tilrettelegge for flere løsninger. Studien viser at slike oppgaver med flere mulige løsninger var det svært få av i undersøkelsen, fordi dette er utfordrende å lage og mindre representert. Studien viser at etter studentene hadde en økning av oppgaver med flere løsninger, ble de mer bevisste på den gode matematiske verdi i denne type oppgaver.

Det siste kjennetegnet på lista er muligheten for mestring. Det er viktig at elevene opplever mestring i møte med matematiske problemer, slik at de får troen på seg selv som matematiske problemløsere. Ved at de tidlig i skolegangen møter problemløsningsoppgaver som de mestrer vil de ha troen på egne evner og selvtillit til å gjennomføre matematiske problemer når de kognitive kravene øker. Det er også mulig å varme opp elevene først med en oppgave med lave kognitive krav før læreren presenterer det neste problemet med høye kognitive krav.

2.5 Dokumenttilnærming til didaktikk (DTD)

I sitt daglige arbeid samhandler matematikklærere med læreplanen og andre ressurser. Gjennom profesjonen står lærerne ganske fritt til å bruke de ulike ressursene de har tilgjengelig og legge opp undervisningen utfra hva de ser på som hensiktsmessig. Ressurser finnes i ubegrenset tilgang på internett, i tillegg til lærebøker og andre læreverk. Som en del av lærerens profesjonsarbeid må de vurdere ressursene til har tilgengelig, både didaktisk og kvalitetsmessig. Gjennom Gueudet og Trouche (2009) arbeid ble dokumenttilnærming til didaktikk (DTD) (egen oversettelse) utviklet for å forstå og analyse læreres arbeid ved bruk av ressurser både for og i undervisningen.

Goudet og Trouche (2009) sitt arbeid består av eksempler på begrepsmessige verktøy for å forstå læreres bruk av støttemateriell for undervisning. Med andre ord har de sett nærmere på hvordan lærere arbeider med ressursene de har tilgjengelig. De peker på at det er flere ressurser som kan egne seg til bruk i undervisning i ulike situasjoner, men det krever som regel en del tilpasninger. Gjennom det Goudet og Trouche (2009) referer til som «documentational genesis», innebærer det at ressursene blir tilpasset og omformet til «documents» (videre kalt *dokumenter*, egen oversettelse). Lærerens undervisning vil avhenge av tilgangen på disse dokumentene, og støttemateriell vil i seg selv bli nye dokumenter som læreren kan benytte. Trouche et al. (2020) har videre arbeidet med å forstå læreres faglige utvikling ved å studere hvordan de arbeider med ressurser de bruker og lager for undervisningen. Selve prosessen i å utvikle et dokument kan sies å være en toveis prosess, ettersom oppgaver kan påvirke valgene læreren tar for egen undervisning og lærere kan endre ressursen. Disse to prosessene blir kalt «instrumentation» og «instrumentalisation» (Trouche et al., 2020). Instrumentation er når ressursen påvirker læreres valg i praksis. Det kan komme til utrykk gjennom hvordan en lærer bestemmer seg for å tilpasse en undervisningsøkt rettet mot en bestemt matematikkoppgave. Videre dreier intrumentalisation seg derimot om lærerens prosess i å omforme og tilegne seg en av ressursene. I et klasserom kan dette komme til utrykk gjennom at en lærer tilpasser en matematikkoppgave basert på elevenes kunnskap og ferdigheter.



Figur 3. Representasjon av «documentational genesis» (Trouche et al., 2020).

2.6 Bruk av lærebøker i matematikkunderving

Alle skoler har tilgang på lærebøker og har gjennom tidene vært en stor ressurs for matematikkoppgaver. En studie gjennomført av Lepik, Grevholm og Viholainen undersøkte bruken av lærebøker til over 400 lærere i Estland, Finland og Norge. Et av elementene som kom frem i studien var bruken av lærebøker som hovedkilde for matematikkoppgaver i undervisningen. Det kom frem at 51% av norske lærere bruker lærerbøker som hovedkilde til matematikkoppgaver i undervisningen hver andre time, i tillegg til at 18% bruker boka så og si hver time (2015, s. 144). Som kontrast til både lærere i Estland og Finland, mener 1/3 av de norske lærerne regelmessig bruker andre ressurser for å finne oppgaver. Pepin et al. sitert i Lepik et al. (2015, s. 145) begrunner at dette muligens skyldes at lærerne ikke bruker lærebøkene direkte i undervisning, men nettressurser og hefter basert på lærebøkene. Norske lærere er ikke like avhengig av lærebøkene, som lærere i Finland og Estland. Det kan handle om at norske lærere er svært opptatt av at deres profesjon ikke skal avhenge av lærebøker (Lepik et al., 2015, s.149).

En lærebok inneholder mer enn bare oppgaver. Det er også introduksjonssider for ulike matematiske tema. Likevel er ikke det noe lærerne bruker som individuelt arbeid for elevene når de skal introdusere nye tema. 67% av norske lærere lar sjeldent eller aldri elevene arbeide individuelt med læreboka for å lære seg nye konsepter i matematikk. Læreboka blir i hovedsak brukt til å finne oppgaver, ikke for å lære elevene noe nytt (Lepik et al., 2015, s. 145-146).

Ulike lærere bruker lærebøkene med forskjellig tilnærming. På grunnlag av dette har Lepik et al. (2015) plassert lærerne som deltok i studien i fire ulike grupper baser på lærerens mønster i bruk av lærebøker. Av de 67 norske lærerne som deltok i undersøkelsen, tilhørte 25% av dem gruppen av lærere som stort sett bruker læreboka som ressurs for oppgavene som elevene gjør i matematikktimen. I tillegg er dette også lærerne som lar elevene bruke læreboka for å finne mer informasjon og ekstra oppgaver å jobbe med. Videre er 34% av de norske lærerne i en kategori som tilsier at de ikke bruker læreboka som primærresurs i undervisningen. De lar elevene sjeldent selv studere nye konsepter i læreboka. 18% av lærerne bruker læreboka kun som en oppgavebok. Når elevene skal lære nye konsepter i matematikk bruker lærerne sine egne metoder. Den siste og resterende 23% av lærerne skiller seg fra alle de tre andre gruppene ved at de avhenger av læreboka i stor grad. De bruker læreboka både for å lære elevene nye matematiske konsepter og for oppgaveløsing (Lepik et al., 2015, s. 148).

Hva elever lærer i matematikk er hovedsakelig avgrenset til hva de gjør i klasserommet. Læreplanmålene iverksettes primært av matematikkoppgaver gitt av lærerne. En internasjonal undersøkelse gjennomført i syv utviklede land (Australia, Tsjekkia, Hong Kong, Japan, Nederland, Sveits og USA) som en del av *1999 Trends in Mathematics and Science Study*, viser at lærere bruker 80% av deres tid i klasserommet på at elevene gjør matematikkoppgaver (selv om majoriteten av oppgavene var av lav kompleksitet). I alle land, utenom Japan, er minst 63% av alle matematiske problemer per time i gjennomsnitt, av prosedyrer med lav kompleksitet og opptil 12% av problemene var prosedyrer av høy kompleksitet (Hiebert et al., 2003, s.71).

3.0 Metode

Denne studien har som formål å besvare spørsmålene:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisning?*
2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

Det første jeg går nærmere inn på i dette kapittelet er forskningsstrategi og forskningsdesign i avsnitt 3.1. Denne studien har en datainnsamling som foregår i to deler, oppgaveanalyse og intervju. For å kunne analysere oppgavene som lærerne har brukt i sin undervisning har jeg valgt å bruke kriteriene Smith og Stein (1998) bruker for å kategorisere oppgavene etter kognitive krav. Analyseverktøyet brukt for oppgavene blir presentert i avsnitt *3.2 metode for datainnsamling*. Utvalget består av to lærere med et oppgavesett fra hver. Oppgavesettene består av 178 oppgaver hentet inn fra Lærer 1 og 175 oppgaver hentet inn fra Lærer 2. Dette går jeg nærmere inn på i avsnitt 3.3. Videre skriver jeg om gjennomføring i avsnitt 3.4 og analytisk tilnærming i avsnitt 3.4. Avslutningsvis knyttes studien til validitet og relabilitet i avsnitt 3.6.

3.1 Forskningsstrategi og forskningsdesign

Denne studien er plassert innenfor paradigme interpretivisme. Det kjennetegnes ved at virkeligheten består av flere sosialt konstruerte virkeligheter. Det vi si at virkeligheten ikke er enkel og mulig å definere uavhengig av våre sanser, men sannheten og virkeligheten er skapt og formidlet gjennom sansene våre (Rehman & Alharthi, 2016, s. 55). Ontologi handler om hvordan forskeren ser på virkeligheten. Forskere har antagelser om virkeligheten, hvordan den er og hva som kan finnes ut (Rehman & Alharthi, 2016, s. 51). Konstruktivisme er den ontologiske tilnærmingen i studien. Tilnærmingen tar utgangspunkt i at sosiale fenomen og deres mening kontinuerlig blir skapt av sosiale aktører, noe som betyr at sosiale fenomen ikke kun blir produsert i sosial interaksjon, men alltid vil være i konstant forandring (Clark et al., 2021, s. 28). Videre dreier epistemologi seg om hvordan kunnskap skal bli produsert. Det handler om spørsmål knyttet til hvordan den sosiale virkeligheten burde bli studert og om vitenskapelige tilnærminger som burde bli argumentert for (Clark et al., 2021, s. 7). Interpretivisme er den epistemologiske tilnærmingen i studien. Interpretivisme ser på mennesker og naturvitenskapen som fundamentalt forskjellige. Videre krever denne tilnærmingen at jeg som forsker forstår min subjektive opplevelse av den sosiale samhandlingen i for eksempel intervjuet. Videre også hva disse opplevelsene betyr i praksis, og hvordan dette kan forståes av andre og at jeg må tolke det deretter (Clark et al., 2021, s. 25).

3.1.1 Kvalitativ metode

Denne studien har en kvalitativ forskningsmetode. Hensikten med denne studien er å komme til dypere innsikt innenfor et tema, som er et av kjennetegnene til den kvalitative forskningsmetoden (Clark et al., 2021, s. 350). Innsamlingen av dataen er todelt. Den ene delen av studien handler om å samle inn matematikkoppgavene, for deretter analysere og kategorisere dem i henhold til kognitive krav. Til tross for at oppgaveanalysen vil gi resultater som er tall, vil disse tallene være hentet inn fra en så liten gruppe mennesker at det ikke vil kunne gi noe grunnlag for å generalisere. Men vil heller kunne gi en forståelse av lærerens valg (Clark et al., 2021, s. 372). Dette blir da en kvalitativ studie på bakgrunn av at det å kategorisere oppgaver krever kvalitative vurderinger. Målet med denne studien er ikke å samle inn gi data som er pålitelige for større grupper, men ha en forskningsmetode som gir mer kompleks og dypere data (Clark et al., 2021, s. 373). Resultatene fra analysen vil struktureres i en tabell. Ved å bruke en tabell for å strukturere dataen vil dette være en kvalitativ måte å bruke kvantifiserte data på.

Studiens andre del består av intervju. Gjennom dybdeintervjuene vil ord eller språk brukes for å innhente informasjon om virkeligheten (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 89). Dataen som samles inn vil blir brukt til å kunne få en forståelse og mening knyttet til valg og tanker hos lærerne (Clark et al., 2021, s. 373). Gjennom bruk av kvalitative metoder er hensikten å kunne beskrive og forstå det man som forsker undersøker (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 95), noe som jeg også ønsker å oppnå gjennom min studie.

3.1.2 Flerkasusstudie

Masteroppgaven min er en flerkasusstudie, som foregår i en definert kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63), og denne spiller en sentral rolle for denne studien. Det er satt tydelige kriterier for lærerne som deltar i prosjektet. Lærerne som deltar må ha minst 10 års erfaring som lærere og ha minst 30 studiepoeng i matematikk. I tillegg til at det er avgrenset til oppgavevalg for matematikkundervisning på 5. – 10. trinn. Gjennom dette prosjektet har jeg undersøkt hvordan lærere velger og begrunner sine valg av oppgaver til matematikkundervisningen. Derfor har jeg sett nærmere på hvilke oppgaver to ulike lærere velger, og intervjuet dem om deres begrunnelse for oppgavevalget. I studien går jeg i dybden på to ulike caser, og deretter sammenlikner funnene. Ved å gjøre en sammenlikning av to caser vil det være større mulighet for å avdekke funn som ikke ville komme frem ved å kun undersøke en enkelt case (Clark et al., 2021, s. 64).

3.2 Metode for datainnsamling

Studien handler om lærerens oppgavevalg i matematikkundervisning og begrunnelse av dette, som er rettet inn mot elever på mellom-trinnet og ungdomstrinnet. Det ble undersøkt i hvilken grad erfarne lærere benytter oppgaver med lave og høye kognitive krav og hvordan de begrunner valget av oppgaver. Ettersom jeg både ønsker å undersøke oppgavene som ble brukt i undervisningen og høre lærernes egne tanker og begrunnelser var jeg avhengig av å ta i bruk både oppgaveinnsamling, analyse av disse og intervju som metode. Det er utarbeidet to forskningsspørsmål som ved hjelp av to ulike metoder skal besvares.

3.2.1 Oppgaveinnsamling og analyse

Første del av datainnsamlingen i denne studien var innhenting av oppgaver som lærerne brukte i sin undervisning. Hensikten med denne delen av datainnsamlingen var å få svar på forskningsspørsmål nummer en: I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisningen? De innsamlede oppgavene har blitt analysert i henhold til kognitive krav av Smith og Stein (1998). I artikkelen deles oppgaver inn i fire ulike kategorier basert på nivå i henhold til kognitive krav. Kategoriene er memorering, prosedyrer uten sammenhenger, prosedyrer med sammenhenger og matematisk tenkning (oversatt av Valenta, 2016).

3.2.2 Intervju

Andre del av datainnsamlingen i denne studien var intervjuet av lærerne. Hensikten med intervjuene var å få svar på forskningsspørsmål nummer to: Hvordan begrunner de valget av oppgaver? Clark et al. (2021, s. 425) trekker frem at i kvalitativ forskning har intervjuene fokus på å få frem intervjuobjektet sitt syn og mening om et bestemte tema. I tillegg til at forskeren ønsker utfyllende og detaljerte svar for å kunne reflektere bedre rundt deltakerens syn. Postholm og Jacobsen (2018, s.117) påpeker at intensjonen med et forskningsintervju er å utvikle kunnskap knyttet til et bestemt tema, hvor utgangspunktet for dette er forskningsspørsmål og problemstillingen for studien.

Jeg valgte å gjennomføre semi-strukturerte intervjuer fordi målsettingen var å forstå deltakernes perspektiv (Kalve & Brinkmann, 2015 i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121).

Intervjuene var basert på en intevjuguide som inneholdt en liste med spørsmålene som skulle stilles. Spørsmålene ble formulert så åpent som mulig, slik at lærerne som ble intervjuet kunne gi så detaljerte svar som mulig (Clark et al., 2021, s. 426). Til tross for at jeg brukte en intervjuguide trengte jeg ikke å verken følge rekkefølgen eller formuleringen for spørsmålene. I tillegg hadde jeg mulighet til å legge til spørsmål underveis ved å lytte til hva intervjuobjektet fortalte (Clark et al., 2021, s. 426). Som nevnt er det sentralt i et semi-strukturert intervju å bruke både oppfølgingsspørsmål og inngående spørsmål. Et oppfølgingsspørsmål ble stilt ved at jeg stilte et spørsmål dirkete til det som ble sagt i intervjuet. Hensikten var å oppnå mer dybde eller nyanser i svarene, eller for at deltakeren skulle komme med flere argumenter til det opprinnelige spørsmålet som ble stilt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 122-123). Den andre type spørsmål som ble brukt i det semi-strukturerte intervjuet var inngåendespørsmål. De kjennetegnes ved at de ble stilt underveis i intervjuet for å holde samtalen i gang. Hensikten var å få deltakeren til å gi ytterligere forklaringer eller utdype det som allerede var sagt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 123). Når to intervjuobjekter skulle intervjues om samme tema ville de ha mulighet til å vektlegge ulike tema sin begrunnelse. Derfor var det viktig at jeg som intervjuer hadde mulighet til å stille uforberedte spørsmål knyttet det lærerne selv valgte å snakke om. For at jeg som forsker skal kunne gripe og begripe handlinger og tanker som bringes frem i intervjuet, legger Postholm og Jacobsen (2018, s. 121) vekt på at jeg måtte ha muligheten til å stille ulike spørsmål basert på den kontinuerlige analysen som foregår under intervjuet.

3.3 Utvalg

I en kvalitativ studie bør utvalget være nøye utvalgt for at informantene skal kunne gi studien mest mulig nyttig og innholdsrik informasjon (Clark et al., 2021, s.377). Utvalget i denne studien er to lærere som underviser i matematikk på 5. – 10. trinn. På bakgrunn av å bruke et kriteriebasert utvalg, vil det være hensiktsmessig hvis utvalget er individer, caser eller sammenhenger (Clark et al., 2021, s.377), har jeg satt tre kriterier for å kunne være en informant i denne studien: 1. undervise i matematikk. 2. ha minst 30 studiepoeng i matematikk. 3. ha minst 10 års erfaring som lærer. Det var svært utfordrende å finne informanter som ønsket å bidra inn mot studien. Det kan skyldes flere grunner, blant annet en streik som pågikk fra juni til september 2022, som endte i tvungen lønnsnemd. Det kan også være en faktor til at lærerne ikke ønsker å gjøre mer enn de må. I tillegg til at studier av enkelte lærer i undervisning fort kan bli tolket som en kritisk evaluering eller kontroll (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 226).

Til tross for store utfordringer med å få tak i informanter, stilte to lærere seg villige til å delta i prosjektet. Begge informantene oppfylte kriteriene for å kunne bidra i studien. I perioden for oppgaveinnsamling jobbet lærerne med ulike tema i matematikkundervisningen. Lærer 1 underviste på 7.trinn med tema multiplikasjon og divisjon. Lærer 2 jobbet på 10.trinn med funksjoner og grafer. Perioden for oppgaveinnsamling var 5 uker. Det at lærerne jobbet på to ulike trinn, vil ikke påvirke resultatene fordi oppgavene blir analysert ut ifra det klassetrinnet elevene går i. Oppgavene fra lærer 1 ble analysert ut fra ferdighetene til en 7.klassing, mens oppgavene fra lærer 2 ble analysert ut fra at en 10.klassing skulle løse oppgaven. Dermed vil oppgavene analyseres basert hvilke elever som skulle gjøre oppgavene.

3.4 Gjennomføring

Prosessen med å besvare forskningsspørsmålet i denne studien starter med å få oversikt over teori knyttet til studien. I tillegg så jeg på tidligere forskning som er knyttet til forskningsspørsmålene jeg ønsker å belyse. Tidligere forskning viste at det var få liknende forskning som er gjort på dette tema i Norge, noe som gjorde det hele mer spennende. Videre er jeg nysgjerrig på hva erfarende lærerne legger til grunn når de velger oppgaver, og om de er bevisste på hva oppgavene ber elevene om å gjøre og hvilke krav oppgavene stiller til elevens matematiske forståelse. Dette er noe jeg tror at jeg vil ha stor nytte av å få innblikk i selv med tanke på eget arbeidsliv.

Jeg fikk videre samlet inn oppgavene som skulle bli brukt i undervisningen til informantene. Deretter laget jeg et analyseverktøy basert på Smith og Stein (1998), som ble brukt til å analysere og kategorisere oppgavene. Både gjennom analysen og kategoriseringen av oppgavene ble grunnlaget for intervjuguiden lagt. Intervjuguiden ble utarbeidet basert på funnene fra oppgaveanalysen. Gjennom intervjuet ønsket jeg å få et ekstra innblikk i hvilke vurderinger lærere gjør i forhold til valg av oppgaver til bruk i matematikk undervisningen. Noen av de sentrale spørsmålene var «Hva synes du det er viktig at en oppgave inneholder?», «Hvordan ser «den perfekte» oppgaven ut for deg» og «Hva ønsker du elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsingen?». Jeg avtalte med informantene å gjennomføre intervjuene med noen dagers mellomrom. Dette ga meg mulighet for refleksjoner fra det ene intervjuet til det andre. Etter det første intervjuet var jeg veldig fornøyd med at det var utfyllende svar og valgte derfor å ikke gjøre noen endringer, verken i intervjuguiden eller selve gjennomføringen. Det første intervjuet med Lærer 1, varte i 28 minutter. Intervjuet med Lærer 2, varte i 20 minutter. I intervjuet med lærer 2, måtte jeg utelate spørsmålet om oppgavene som var valgt bort, da hun kun hadde utskrift av oppgavene hun hadde brukt tilgjengelig. I etterkant av intervjuene ble lydfilene transkribert.

3.5 Analytisk tilnærming

Ved å analysere den innsamlede dataen var hensikten å forstå både individuelle situasjoner og handlinger, slik at forskningen som gjøres blant annet kan få betydning for andre lærere, rektorer eller aktører som arbeider med matematikkundervisning (Postholm & Jacobsen, 2021, s.157). For å skape en forståelse av mitt datasett valgte jeg å hente inspirasjon fra enkelte elementer av en tematisk analyse (egen oversettelse, oversatt fra thematic analysis i Clarck et al., 2021, s. 537). I analysen brukte jeg et tema tilsvarende en kategori som var basert på det teoretiske grunnlagt for studien. I hovedsak var det Smith og Stein (1998) og deres kategorisering av kognitive krav som la grunnlaget for analyseringen. Gjennom den tematiske analysen ga det meg som forsker en teoretisk forståelse av dataene, som videre kunne gi meg et behov for teori fra annen litteratur, sett i lys av forskningsfokuset mitt for studien (Clark et al., 2021, s. 23-24). Ved at lærerne snakket om det samme som Smith og Stein (1998) legger som det teoretiske grunnlaget for de kognitive kategoriene – *memorering, prosedyrer uten sammenheng, prosedyrer med sammenheng og matematisk tenkning* – vil utsagnene deres havne i tilsvarende kategori. Det vil si at jeg fokuserte på hva lærerne fortalte om oppgavenes innhold og hva de ønsket at elevene skulle oppnå gjennom oppgavene som ble gjort i klasserommet, og deretter knyttet det opp til de ulike kategoriene av kognitive krav.

3.6 Validitet og Reliabilitet

Forskningens kvalitet baserer seg på studiens troverdighet, som deles inn validitet og relabilitet. Validitet handler om hvilke konklusjoner forskeren egentlig har dekning for å trekke ut av de dataene som er samlet inn. Reliabilitet dreier seg om i hvor stor grad funnene som kommer frem i forskningsprosjektet er til å stole på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). De to neste delkapitlene skal jeg bruke for å belyse i hvilken grad min studie ivaretar dette.

3.6.1 Validitet

Forskningens validitet deles ofte i to, indre og ytre validitet (Postholm & Jacobsen, 2019, s. 223). Den indre validiteten vurderes hvorvidt studien gir svar på det den spør om. Ved at det finnes grunnlag for analysene og tolkningene i beskrivelsene i datamaterialet, samtidig som det er sammenheng mellom beskrivelsene, analysen og tolkningene som gjøres, vil dette kunne skape bekreftelse. Dette er sentralt for den indre validiteten (s. 230). Postholm og

Jacobsen (2018) skiver videre at bekreftelse kan skapes ved at forskeren gjennom teksten sin refererer til datamateriale når vedkommende skriver om funnene fra sin studie. Det vil da vise at utgangspunktet for de funnene som kommer frem er hentet fra datamaterielt (s.230). Gjennom kapittel 4.0 *Resultatene og analysen* ble det trukket frem dirkete sitater fra intervjuene og eksempeloppgaver fra oppgavesettene. Drost (2011, s. 115) trekker frem utvalget som en viktig del av validiteten til en studie. Har forskeren funnet et utvalg som er representativt for å kunne svare på forskningsspørsmålet? Informantene som legger datagrunnlaget i denne studien har frivillig valgt å delta. Det var utfordrende å få tak i deltakere til studien. Derfor kan det bety at de som deltok er lærere som er bevist rundt sine oppgavevalg og undervisningsmetoder og dermed ikke redd for å bli spurt spørsmål heller. På den ene siden representerer informantene helt tilfeldige trinn og skoler, men på en annen side er det lærere som er trygge på sine valg og vurderinger i forhold til matematikkundervingen de gjennomfører. Kausalitet er også en sentral del av den indre validiteten. Kausalitet handler om årsakssammenheng (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 234). I denne studien kan faktorer som påvirker kausaliteten være at lærerne arbeider på ulike trinn eller hvilket tema de underviste i på tidspunktet. Det er mulig funnene ville vært annerledes om lærerne hadde undervist et annet tema i matematikken. Dette kommer også tydeligere frem i kapittelet *resultater og analyse*. Likevel vil nok det at lærerne jobber på to ulike trinn ikke påvirke resultatene i så stor grad fordi oppgavene blir analysert ut ifra det klassetrinnet elevene går i. Oppgavene fra lærer 1 ble analysert ut fra ferdighetene til en 7.klassing, mens oppgavene fra lærer 2 ble analysert ut fra at en 10.klassing skulle løse oppgaven.

Ytre validitet ser på om studien kan generaliseres og overføres til andre personer, kontekster eller tidspunkter (Drost, 2011, s. 120). Det innebærer om utvalget som er gjort er representativt for andre tilfeller og om resultatene kan bli generalisert utover den spesifikke situasjonen som er studert (Clark et al., 2021, s. 41). Denne studien kan vurderes til å ha lav ytre validitet. Det på bakgrunn av at datamaterialet er basert på to informanter og deres begrunnelser og vurderingen, deres svar kan derfor avvike i stor grad fra andre lærere. Det vil være mulig å gjennomføre samme studie på et senere tidspunkt, men den vil ikke nødvendigvis gi samme resultatene. Likevel vil jeg påstå at denne studien kan finne tendenser som kan gå igjen i andre læreres begrunnelser og valg av oppgaver til bruk i matematikkundervisningen.

3.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om målingene som gjøres i studien er pålitelige. Relabiliteten vurderer om målingene vil bli de samme foretatt av en annen forsker, under andre omstendigheter eller ved bruk av andre målingsmetoder (Drost, 2011, s. 106). I Postholm og Jacobsen (2021) forklares reliabilitet ved at resultatene kan reproduseres på andre tidspunkt av andre forskere (s. 223). Hvis noen andre på et senere tidspunkt gjennomfører en liknende studie kan der være at de vil få helt andre resultater. En av grunnen til dette er at kvalitative studier ikke alltid er like enkle å repetere fordi studien avhenger av den aktuelle konteksten og personenens egne erfaringer og tolkninger. Likevel kan jeg som forsker styrke studiens reliabilitet ved å reflektere over min egen påvirkning. I tillegg til at jeg som forskeren gjør forskningsprosessen synlig, så kan andre få muligheten til å reflektere over studien (Postholm & Jacobsen, 2021, s. 224). En av feilkildene som kan ha påvirket studien er forholdet mellom problemstilling og forskningsdeltaker. Forskningsspørsmålet mitt er basert på hvilken kompetanse den enkelte læreren sitter med. De to kriteriene til informantene, de må ha minst 10 års erfaring som lærer og ha minst 30 studiepoeng i matematikk, skal sikre en viss kompetanse. Samtidig vil kompetansen de besitter variere ut fra hvilke utdanning og kurs de har, samt hvor og når de har gjennomført. I tillegg vil deres personlige overbevisning i forhold til matematikkundervisning påvirke resultatene. Studier som ser nærmere på den enkelte lærers undervisning kan bli tolket som en kontroll eller en kritisk vurdering. Når mennesker føler noen vurderer deres arbeid kan de bli tilbakeholdene med hva de deler, gi informasjon som er spesielt utvalgt eller lyve (Postholm og Jacobsen, 2021, s. 226). I denne studien kan jeg ikke med sikkerhet si at det har skjedd eller ikke skjedd. Derfor er det viktig å være oppmerksom på at dette er en studie som ser nærmere på oppgavevalg i undervisningen, noe lærerne kan oppfatte som en kritisk evaluering av deres arbeid.

4.0 Resultater og analyse

I dette kapittelet skal jeg gjøre rede for de resultatene som synligjøres i analysene mine i forhold til forskningsspørsmålene mine:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisningen?*
2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

For å få en oversiktlig fremstilling av resultantene vil jeg først presentere kriteriene for de ulike kategoriene (4.1). Videre presenteres resultatene fra oppgavene hentet fra lærer 1 (4.2), deretter oppgavene hentet fra lærer 2 (4.3) og til slutt vil jeg presentere resultatene fra begge intervjuene samlet (4.5).

4.1 Kriterier

Oppgavene ble kategorisert ut fra Smith og Stein (1998) sitt rammeverk med lave og høye kognitive krav. Som beskrevet i teoridelen av oppgaven er kategoriene; *memorering, prosedyrer uten sammenheng, prosedyrer med sammenheng og matematisk tenkning.* For at en oppgave skal havne innenfor en av kategoriene er det ulike kriterier som må oppfylles. Videre presenterer jeg hva som kreves for at en oppgave skal kategoriseres innenfor hver kategori. I tillegg til at det vises en eksempeloppgave for alle de fire kategoriene.

4.1.1 Memorering

Oppgaver som tilhører kategorien *memorering* er innenfor den overordnede gruppen av oppgaver som har lave kognitive krav. For at en oppgave kan falle innenfor denne kategorien kreves det at den:

- Handler om å reprodusere, gjengi eller bruke tidligere lærte fakta, regler, formler eller definisjoner.
- Kan ikke løses ved hjelp av prosedyrer fordi prosedyrene ikke eksisterer eller det ikke er nok tid til å finne en prosedyre.
- Er ikke tvetydige. Oppgavene viser gjengivelse av noe elevene har arbeidet med tidligere. I tillegg er det tydelig og direkte angitt hva som skal reproduseres.
- Har ingen sammenheng med konseptet eller en underliggende mening knyttet til fakta, regler, formler eller definisjoner som blir lært eller reprodusert.

Fiugur 4 er et eksempel på en oppgave i kategorien *memorering*.

Hvor mange cm er det i en meter?

Figur 4. Oppgave innenfor kategorien memorering (Valenta, 2016, s.3).

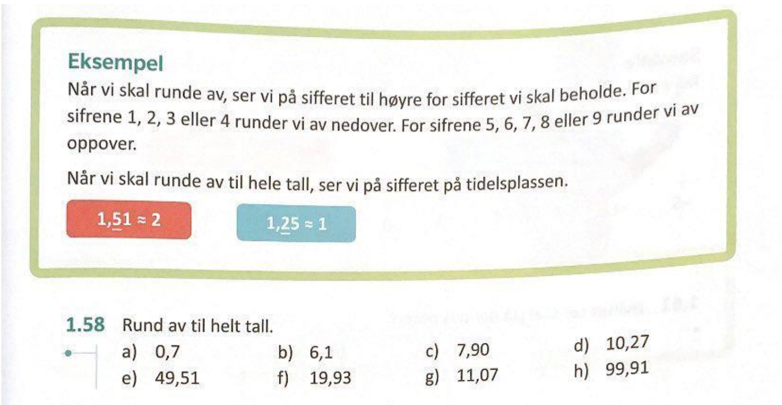
Grunnen til at denne oppgaven tilhører kategorien *memorering* er fordi oppgaven handler om å gjengi tidligere lærte fakta. Oppgaven kan heller ikke løses ved hjelp av noe prosedyrer, fordi det ikke eksisterer i dette tilfelle. For mange elever er svaret på denne oppgaven potensielt en innøvd fakta, som de enten kan eller ikke kan.

4.1.2 Prosedyrer uten sammenheng

Den andre underkategorien innenfor lave kognitive krav, er *prosedyrer uten sammenheng*. Det som må til for at en oppgave skal havne i denne kategorier er at den:

- Bruker algoritmer. Enten etterspørres prosedyrene direkte i oppgaven eller er tydelig fra tidligere instruksjoner eller erfaringer.
- Krever begrensede kognitive krav for å mestre oppgaven. Det er lite uklarhet om hva som må være gjort og hvordan man skal gjøre det.
- Har ingen sammenheng med konseptet eller mening til den underliggende prosedyren som blir brukt.
- Er fokusert på komme frem til riktig svar, istedenfor å utvikle en matematisk forståelse.
- Krever ingen forklaring av fremgangsmåten for løsningen av oppgaven.

Et eksempel på en oppgave innenfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng* vises i figur 5.



Eksempel

Når vi skal runde av, ser vi på sifferet til høyre for sifferet vi skal beholde. For sifrene 1, 2, 3 eller 4 runder vi av nedover. For sifrene 5, 6, 7, 8 eller 9 runder vi av oppover.

Når vi skal runde av til hele tall, ser vi på sifferet på tidelsplassen.

$1{,}51 \approx 2$ $\quad$ $1{,}25 \approx 1$

1.58 Rund av til helt tall.

a) 0,7	b) 6,1	c) 7,90	d) 10,27
e) 49,51	f) 19,93	g) 11,07	h) 99,91

Figur 5. Oppgave innenfor kategorien prosedyrer uten sammenheng (Gulbrandsen et al., 2021, s. 17).

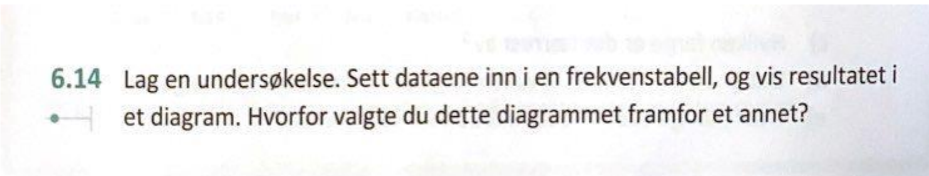
Oppgaven er plassert innenfor *prosedyrer uten sammenheng* basert på at en syvende klassing skal løse oppgaven. Oppgaven i figur 5 indikerer implisitt en prosedyre elevene bør følge, i tillegg til at eksempelet rett før oppgaven viser hvordan elevene skal løse oppgaven. Det er liten tvil om hva elevene bør gjøre og det er ikke nødvendig å forstå prosedyren for å få riktig svar.

4.1.3 Prosedyrer med sammenheng

Kategorien *prosedyrer med sammenheng* tilhører den overordnede oppgavegruppen med høye kognitive krav. En oppgave tilhører denne kategorien dersom den:

- Fokuserer på elevens oppmerksomhet på bruk av prosedyrer med mål om å utvikle dypere forståelse av matematiske konsepter og ideer.
- Foreslår eksplisitte eller implisitte veier å følge som er brede generelle prosedyrer som har nære sammenhenger med underliggende konseptuelle ideer.
- Som regel flere ulike representasjoner, som for eksempel visuelle diagrammer, symboler og problemløsningsoppgaver. Må finne sammenhengen mellom ulike representasjoner som bidrar til å utvikle forståelse.
- Krever en grad av kognitiv innsats. Selv om generelle prosedyrer kan bli fulgt, kan den ikke gjøres kun gjennom tenkning. Elevene må engasjere seg i konseptuelle ideer som ligger til grunn for prosedyrene for å kunne fullføre oppgaven og utvikle forståelse.

Figur 6 viser et eksempel på en oppgave innenfor kategorien *prosedyrer med sammenheng*.


6.14 Lag en undersøkelse. Sett dataene inn i en frekvenstabell, og vis resultatet i et diagram. Hvorfor valgte du dette diagrammet framfor et annet?

Figur 6. Oppgave i kategorien prosedyrer med sammenheng (Gulbrandsen et al., 2021, s. 154).

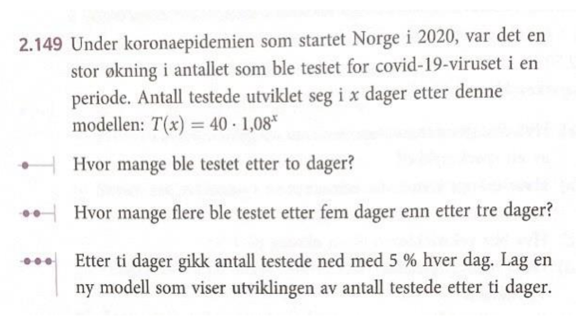
Oppgaven er henter fra matematikk 7 fra Cappelen Damm. Oppgaven er plassert innenfor *prosedyrer med sammenheng* basert på at en syvende klassing skal løse oppgaven. I oppgaven må elevene selv velge hvilket type diagram de ønsker å bruke for å fremstille dataen de har samlet inn. Det vil si at elevene bruker flere type representasjoner for dataene, både tabell og diagram. I tillegg til at oppgaven presenterer implisitt hva elevene skal gjøre, likevel må elevene ta selvstendige valg i forhold til hvilket diagram de bruker og hvorfor. Selv om generelle prosedyrer blir fulgt, kan ikke oppgaven gjøres kun gjennom tenkning. Dette betyr at elevene selv må gå aktivt inn i prosessen og ikke kan løse oppgaven gjennom hoderegning, men må gjøre flere matematiske operasjoner for å fullføre oppgaven.

4.1.4 Matematisk tenkning

Det øverste nivået for kognitive krav innenfor matematikkoppgaver er *matematisk tenkning*, som tilhører den overordnede gruppen - høye kognitive krav. Oppgaver som havner innenfor denne kategorien kjennetegnes ved at de:

- Krever kompleks og ikke-algoritmisk tenkning. En forutsigbar, innøvd tilnærming eller vei til svaret er ikke eksplisitt forklart i oppgaven, oppgaveinstruksene eller i eksempler.
- Krever at elevene utforsker og forstår kjernen av matematiske konsepter, prosesser og forhold.
- Krever selvregulering i forhold til egen tankeprosess.
- Krever at elevene finner frem til relevant kunnskap og erfaring og bruker de hensiktsmessig i arbeid med oppgaven.
- Krever at eleven analyserer oppgaven og aktivt undersøker begrensningene som ligger i oppgaven som kan begrense mulig løsningsstrategier og løsninger.
- Krever betraktelig kognitiv innsats og kan innebære noe form for angst på grunn av den uforutsette metoden og strategien løsningsprosessen krever.

Figur 7 viser et eksempel på en oppgave innenfor kategorien *matematisk tenkning*. Det er kun oppgaven markert med tre prikker som tilhører kategorien *matematisk tenkning*. Oppgavene markert med en og to prikker tilhører kategorien *prosedyrer uten sammenheng*, noe som ikke vil begrunnes i dette avsnittet.


2.149 Under koronaepidemien som startet Norge i 2020, var det en stor økning i antallet som ble testet for covid-19-viruset i en periode. Antall testede utviklet seg i x dager etter denne modellen: $T(x) = 40 \cdot 1{,}08^x$

• Hvor mange ble testet etter to dager?

•• Hvor mange flere ble testet etter fem dager enn etter tre dager?

••• Etter ti dager gikk antall testede ned med 5 % hver dag. Lag en ny modell som viser utviklingen av antall testede etter ti dager.

Figur 7. Oppgave innenfor kategorien matematisk tenkning (Hjardar & Pedersen, 2022, s.92).

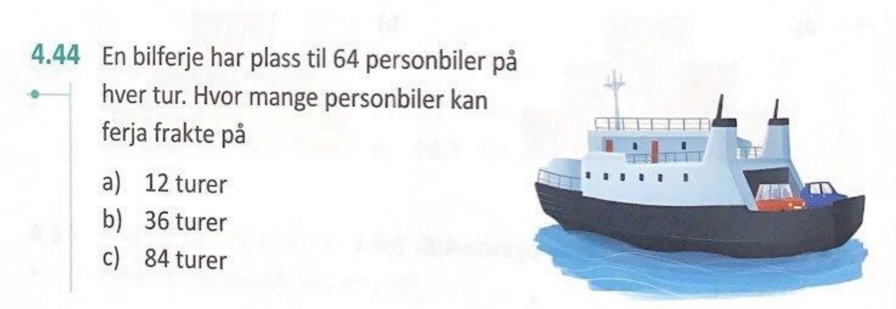
Oppgaven er plassert innenfor *matematisk tenkning* basert på at en tiende klassing skal løse oppgaven. Oppgaven tilhører den gitte kategorien fordi elevene må lage en ny matematisk modell. Læreplanen i matematikk beskriver at modellering blant annet handler om: «å kritisk vurdere om modellene er gyldige, og hvilke begrensninger de har, vurdere modellene i lys av de opprinnelige situasjonene og vurdere om de kan brukes i andre situasjoner»

(Kunnskapsdepartementet, 2020, s. 2-3). Elevene må blant annet analysere oppgaven og aktivt undersøke hvilke begrensinger som ligger i de ulike modellene de kan velge å lage som løsning.

4.2 Kategorisering av oppgaver fra lærer 1

I denne delen presenterer jeg funnene fra oppgavegjennomgangen ved å gi enkelte eksempler på oppgaver og en oppsummert analyse av alle oppgavene som ble benyttet av lærer 1.

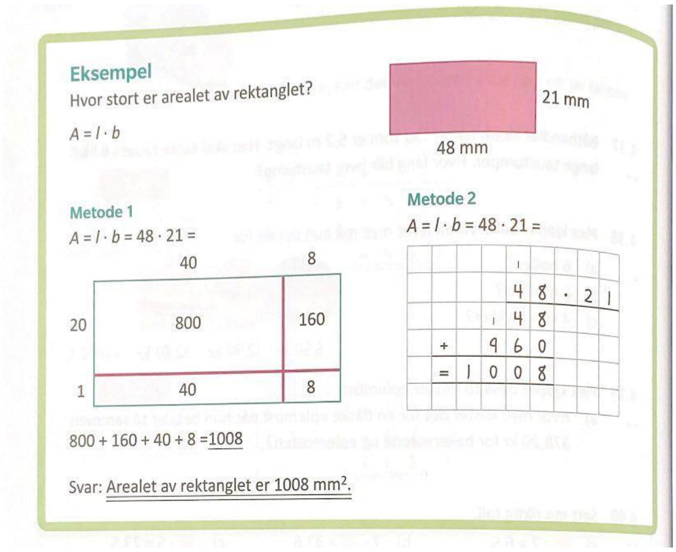
Denne oppgaven er det eksempel på en oppgave innenfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng*.


4.44 En bilferje har plass til 64 personbiler på hver tur. Hvor mange personbiler kan ferja frakte på

a) 12 turer
b) 36 turer
c) 84 turer

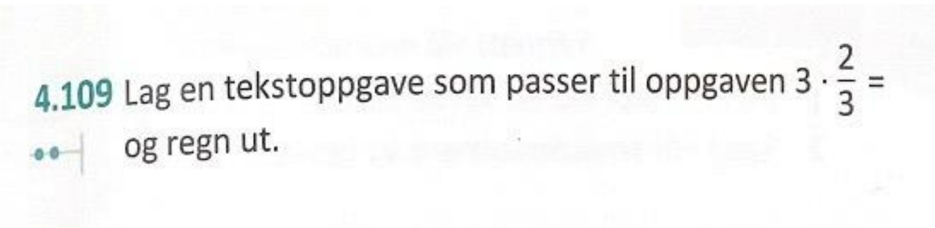
Figur 8. Oppgave innenfor kategorien prosedyrer uten sammenheng (Gulbrandsen et al., 2021, s. 92).

Oppgaven som vises i figur 8 er fra kapittelet multiplikasjon og divisjon i Matematikk 7 fra Cappelen Damm (Gulbrandsen et al., 2021, s. 92). Oppgaven krever at elevene bruker algoritmer for å løse oppgaven. På grunn av eksempel i boka blir det gjerne tydelig for elevene hvilken prosedyre de skal bruke for å løse oppgaven. I tillegg kreves det begrensede kognitive krav fordi det er lite uklarhet i hva som må være gjort og hvordan elevene skal gjøre det. Elevene finner tallene i regnestykket og tema for kapittelet er multiplikasjon. Oppgaven utfordrer heller ikke elevene på hvorfor dette er multiplikasjon eller hvorfor strategien de bruker er gyldig noe som gjør at denne oppgaven tilhører kategorien prosedyrer uten sammenheng.



Figur 9. Metoder som blir presentert for elevene i forkant av oppgave 4.44 (Gulbrandsen et al., 2021, s. 92)

Det er også oppgaver innenfor prosedyrer med sammenheng i oppgavesettet. I figur 10 er det eksempel på en slik oppgave.



4.109 Lag en tekstoppgave som passer til oppgaven $3 \cdot \frac{2}{3} =$ og regn ut.

Figur 10. Oppgave innenfor kategorien prosedyrer med sammenheng (Gulbrandsen et al., 2021, s. 109).

Oppgaven som vises i figur 10 er fra kapittelet multiplikasjon og divisjon i Matematikk 7 fra Cappelen Damm (Gulbrandsen et al., 2021, s. 109). Oppgaven krever at elevene selv skaper en annen representasjon av regnestykket - en tekstoppgave, og ved å finne sammenhengen mellom ulike representasjoner legges det gjerne mer til rette for at elevene skal utvikle en forståelse. I tillegg krever denne oppgaven en grad av kognitiv innsats. Selv om generelle prosedyrer kan bli fulgt, kan ikke oppgaven løses kun gjennom tenkning. Det vil si at elevene må skrive ned det de tenker for å kunne fullføre oppgaven, altså oppgaven kan ikke gjennomføres kun ved hoderegning. Eleven må inneha eller reflektere ved begrepet som ligger til grunn for prosedyrene, noe et bytte av representasjon – fra tekst til uttrykk/formen – gjerne krever (Duval, 2006, s. 114).

Tabell 1 viser sammenhengen mellom hvor mange oppgaver fra oppgavesettet fra lærer 1 som tilhørte de ulike kategoriene. For å få en helhetlig oversikt viser også tabellen hvor mange prosent det enkelte antall oppgaver utgjør.

Tabell 1. Antall oppgaver etter kategori i oppgavesettet fra lærer 1.

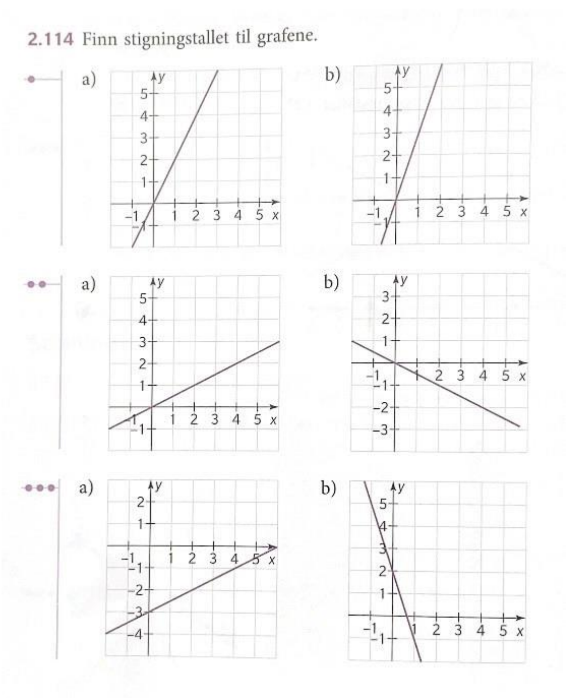
Kategori	Antall oppgaver (n=178)	Prosent
Memorering	0	0%
Prosedyrer uten sammenheng	161	90,5%
Prosedyrer med sammenheng	17	9,5%
Matematisk tenkning	0	0%

Tabell 1 viser en betydelig forskjell i hvilke typer oppgaver som blir brukt i matematikkundervisningen. Majoriteten av oppgavene er innenfor *prosedyrer uten sammenheng*, men omtrent 10% er innenfor *prosedyrer med sammenheng*. Det var ingen oppgaver som verken falt innenfor kategorien *memorering* eller *matematisk tenkning*.

4.3 Kategorisering av oppgaver fra lærer 2

I denne delen presenterer jeg funnene fra oppgavegjennomgangen ved å gi enkelte eksempler på oppgaver og en oppsummert analyse av alle oppgavene som ble benyttet av lærer 2.

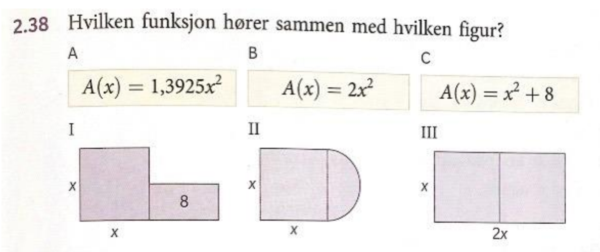
Denne oppgaven er det eksempel på en oppgave innenfor *prosedyrer uten sammenheng*.



Figur 11. Oppgave innenfor kategorien prosedyrer uten sammenheng (Hjardar & Pedersen, 2022, s. 62).

Oppgaven som vises i figur 11 er hentet fra kapittel 2 funksjoner og grafer i Matematikk 10 fra Cappelen Damm, oppgavebok (Hjardar & Pedersen, 2022, s. 62). Oppgaven havner innenfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng* fordi det er lite uklarhet om hva som må være gjort og hvordan elevene skal gjøre det. Det kommer tydelig frem gjennom tidligere instruksjoner hvordan elevene skal løse oppgaven. I tillegg er fokuset i oppgaven på å komme frem til riktig svar, istedenfor å utvikle en matematisk forståelse. Ved at elevene kun skal skrive stigningstallet, krever ikke oppgaven noe forklaring av fremgangsmåte. Noe som gjør at denne oppgaven tilhører kategorien prosedyrer uten sammenheng.

Lærer 2 har også brukt mange oppgaver innenfor kategorien *prosedyrer med sammenheng*. I figur 12 er det eksempel på en slik oppgave.



Figur 12. Oppgave innenfor kategorien prosedyrer med sammenheng (Hjardar & Pedersen, 2021, s. 137).

Oppgaven som vises i figur 12 er hentet fra kapittel 2 funksjoner og grafer i Matematikk 10 fra Cappelen Damm, grunnbok (Hjardar & Pedersen, 2021, s. 137). Denne oppgaven tilhører kategorien *prosedyrer med sammenheng* fordi oppgaven inneholder ulike representasjoner som elevene skal finne sammenhengen mellom. Når elevene arbeider med slike oppgaver utvikler de forståelse (Smith & Stein, 1998). Oppgaven har brede generelle prosedyrer som har nære sammenhenger til underliggende konseptuelle ideer. I denne oppgaven knyttes det sammenheng mellom funksjonsutrykk og geometri, ved at elevene bruker funksjonsutrykk som de har arbeidet med og skal oversette disse til geometriske figurer. De må bruke kunnskaper og formler for arealutregning og se hvordan det kan bli uttrykt ved et funksjonsutrykk. Eksempelvis må arealet til figur II regnes ut ved å addere arealet til et kvadrat og en halv sirkel. I tillegg krever denne oppgaven en grad av kognitiv innsats fordi oppgaven ikke kan gjøres uten å bruke flere operasjoner som krever mer enn hoderegning. Elevene må for eksempel skrive ned utregninger som blir gjort underveis i oppgaven. Elevene må reflektere eller engasjere seg i sentrale ideer ved begrepene som ligger til grunn for prosedyrene, noe et bytte av representasjon – fra utrykk/ formen til figur – gjerne krever (Duval, 2006, s. 114).

Tabell 2 viser sammenhengen mellom hvor mange oppgaver fra oppgavesettet fra lærer 2 som tilhørte de ulike kategoriene. For å få en helhetlig oversikt viser også tabellen hvor mange prosent det enkelte antall oppgaver utgjør.

Tabell 2. Antall oppgaver etter kategori i oppgavesettet fra lærer 2.

Kategori	**Antall oppgaver (n=175)**	**Prosent**
Memorering	0	0%
Prosedyrer uten sammenheng	141	80,5%
Prosedyrer med sammenheng	33	19%
Matematisk tenkning	1	0,5%

Tabell 2 viser en betydelig forskjell i hvilke typer oppgaver som blir brukt i matematikkundervisningen. Majoriteten av oppgavene er innenfor *prosedyrer uten sammenheng*, men omtrent 20% er innenfor *prosedyrer med sammenheng*. I tillegg var det en oppgave som tilsvarer 0,5% som tilhører kategorien *matematisk tenkning*. Det var ingen oppgaver som verken falt innenfor kategorien *memorering*.

4.4 Sammenlikning av oppgavesettene

Alle oppgavene har blitt analysert med hensyn på kognitive krav. Tabell 3 viser hvor mange av oppgavene som klassifiseres innenfor hver av de fire underkategoriene. Dataene er vist i prosentandel, da utvalget av oppgaver kun hadde en differanse på tre oppgaver fra lærer 1 til lærer 2.

Tabell 3. Prosentandel av oppgavene som tilhører de fire kategoriene fra lærer 1 og lærer 2.

Kategori	**Prosent lærer 1**	**Prosent lærer 2**
Memorering	0%	0%
Prosedyrer uten sammenheng	90,5%	80,5%
Prosedyrer med sammenheng	9,5%	19%
Matematisk tenkning	0%	0,5%

Ingen av lærerne har noen oppgaver innenfor *memorering.* Begge lærerne hadde en overvekt av sine oppgaver innenfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng*. Helt uavhengig av hvilket trinn de arbeidet på, så var over 80% av oppgavene innenfor lave kognitive krav. Lærer 2 har en litt større prosentandel av oppgavene sine innenfor kategorien *prosedyrer med sammenheng*, enn lærer 1. Videre kommer det frem at begge lærerne har nest flest oppgaver innenfor denne kategorien. Samtidig som lærer 2 har <1% av sine oppgaver innenfor matematisk tenkning, har lærer 1 0%. <1% utgjør så lite at det nesten er det samme som ingen oppgaver, noe som gjør at begge lærerne stiller relativt likt i kategorien *matematisk tenkning*.

4.5 Intervju

I denne delen presenterer jeg analysen av intervjuene for å besvare det andre forskningsspørsmålet: Hvordan begrunner de valg av oppgaver? Jeg presenterer utsagn som kom frem i intervjuet med lærer 1 og lærer 2. Dette blir presentert ved å vise til transkripsjoner fra intervjuene. Når tegnet […], betyr det at deler av transkripsjonen er utelatt fordi jeg ikke ser på dette som aktuelt for forskningsspørsmålet. Jeg presenterer dataene fra intervjuene basert på de fem spørsmålene jeg spurte dem om i intervjuet. Spørsmålene var:

1. Hva synes du det er viktig at en oppgave inneholder?
2. Hvordan ser den «perfekte» oppgaven ut for deg?
3. Hva ønsker du elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsningen?

4. Hvor finner du oppgavene du bruker til matematikkundervisningen?
5. Varierer det fra tema til tema hvordan du planlegger og velger oppgaver?

4.5.1 Innholdet i en oppgave

Hva lærerne synes det er viktig at en oppgave inneholder kan fortelle noe om hva en lærer synes det er viktig at elevene jobber med. Lærer 1 fortalte hva hun synes det er viktig at en oppgave inneholder (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 46-48):

46 **Lærer 1:** […] Så ville jeg gjerne sett på muligheten for å utvide oppgaven eller forenkle. Ehm. Hvor jeg da varierer da betingelsene for oppgaven. Ehm. Endrer små ting som gjør at de eleven må tenke annerledes eller tenke. Det blir lettere for noen eller jeg endrer den sånn at det blir vanskeligere for noen.

47 Interv: Mhm.

48 **Lærer 1:** Ehm. Eller hvor de må gjøre bruke ulike strategier eller hvor de. Hvor man kan lage ulike løsninger i oppgavene. Det synes jeg er de beste oppgavene.

I utdraget trekker lærer 1 frem at hun ville «sett på muligheten for å utvide oppgaven eller forenkle», det kan tolkes som at det er viktig at oppgaven kan tilpasses både sterke og svake elever i matematikk. Denne tolkningen underbygges av at «det blir lettere for noen eller jeg endrer den sånn at det blir vanskeligere for noen». I tillegg trekker hun frem at hun synes det er viktig at elevene må bruke ulike strategier eller lager ulike løsninger. Bruk av ulike strategier og ulike løsninger, antyder at oppgaven ikke eksplisitt forklarer en vei elevene må følge for å løse oppgaven. Dette kan bety at lærer 1 egentlig ønsker at elevene jobber med oppgaver innenfor kategorien *matematisk tenkning* hvor elevene må utforske og selv finne frem relevant kunnskap og erfaring fra matematikken som de bruker hensiktsmessig i arbeid med oppgaven (Smith & Stein, 1998). Da vil elevene bruke strategier og få ulike løsninger. Sterke og svake elever blir også nevnt av lærer 2 (Vedlegg 8, Transkripsjon fra samtale med lærer 2, uttalelse 24):

24 **Lærer 2:** Ja og det varier jo også alt fra elev hvilke elever man har. Hvis jeg har en klasse som jeg vet at er sterk. Så tenker jeg da synes jeg problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver kan være bra å ha. I klasser hvor det er ja i klassen som jeg har nå som er blitt dannet på nytt igjen i niende trinn, blitt satt sammen på en spesiell måte. Som gjør at her er jeg nødt til å ta basic, jeg er nødt til å ta strukturen, jeg er nødt til å de må kunne det grunnleggende. For hvis ikke de kan det grunnleggende og ikke vet hvordan de skal bruke matematikken sånn reint teknisk på et vis. Så er det veldig vanskelig med de de utforskende oppgavene opplever jeg.

Til forskjell fra lærer 1, forteller lærer 2 at den perfekte oppgaven er ulike for en sterk og en svak elevgruppe i matematikk. For den sterke elevgruppen trekker hun frem «problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver kan være bra å ha». Den type oppgave tilhører som oftest den overordnede oppgavegruppen: høye kognitive krav. Ofte kan oppgaver innenfor *matematisk tenkning* bli omtalt som problemløsningsoppgaver i hverdagen. Åpne oppgaver gir mulighet for flere strategier og løsninger, som også lærer 1 forteller om. I en svak elevgruppe trekker lærer 2 frem oppgaver slik at elevene får jobbet med det grunnleggende og matematikk sånn rent teknisk, hun opplever at det er en manglende kunnskap «hvis ikke de kan det grunnleggende og ikke vet hvordan de skal bruke matematikken sånn reint teknisk på et vis». Oppgaver innenfor *prosedyrer uten sammenheng* kan knyttes til disse faktorene ved at det er tydelig hva elevene skal gjøre og hvilke prosedyrer de skal benytte seg av. Det er i tillegg også lite uklarhet om hva som må være gjort og hvordan elevene skal gjøre det (Smith & Stein, 1998). På denne måten får elevene arbeidet med det grunneleggene og skapt et matematisk grunnlag. Lærerne har noe ulikt syn på spørsmålet som ble stilt. Likevel deler de begge to at de ønsker at elevene eller deler av elevene skal jobbe med oppgaver innenfor *matematisk tenkning*.

I intervjuet kom det også frem hvordan den perfekte oppgaven ser ut for begge lærerne (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 52-56):

52 **Lærer 1:** Hehe. Det er oppgaver hvor elevene kanskje får enda mer mulighet til å generalisere da. Ikke ikke sånn formelle bevis, men generalisere strategier. Ehm. For eksempel så har jeg jobba en del med noe som jeg kaller teatersete-problematikk.

53 Intervjuer: Mhm.

54 **Lærer 1:** Eller stige-problematikk. Hvor de da får utdelt en oppgave som har et vist antall trinn på stigen. Også skal de finne ut hvor mange fyrstikker til må jeg legge til på neste trinn for eksempel, hvor mange må jeg legge til på trinnet etter. Også utvider til hva med 10, hva med 100 trinn. Hvordan kan man beskrive dette her. Altså generalisering da. Hvordan kan man beskrive dette her hvis det var ukjent antall trinn. Hva slags måte ville det. Måte må man jobbe for å finne frem til det da.

55 Intervjuer: Mhm.

56 **Lærer 1:** Og finne ut hvordan de generaliserer. Og hvordan de. For det atte jeg tenker jo atte hvis man kommer over på det. Og det kan man jo bruke på ulike nivåer asså. Men asså hvis man kommer over på det nivået så får elevene en større forståelse for matematikken da.

Lærer 1 trekker frem oppgaver som «elevene kanskje får enda mer mulighet til å generalisere» krever at elevene ser etter mønster og deretter generaliserer endringene i mønsteret. Hun understeker også at «ikke sånn formelle bevis, men generalisere strategier». Noe som underbygger min tolkning av at lærer 1 ønsker at elevene arbeider utforskende. Elevene jobber da med ulike representasjoner, som for eksempel figurer, forklaringer eller formler. Dette bidrar til å utvikle forståelsen, akkurat slik lærer 1 ønsker å oppnå. Denne type oppgave havner innenfor gruppen høye kognitive krav. Men hvilken av kategoriene den faller innenfor avgjøres mer av hvordan oppgaven faktisk er. Likevel vil denne oppgavetypen kunne kreve både kompleks og ikke-algoritmisk tenkning innenfor *matematisk tenkning*, hvis elevene skal generalisere mønsterendringen. Denne oppfatningen deles til en viss grad av lærer 2 (Vedlegg 8, Transkripsjon fra samtale med lærer 2, uttalelse 28-30):

28 **Lærer 2:** Har jeg har jeg flinke elever så tenker jeg at den perfekte oppgaven er med på å kunne ehh gjerne klare å se sammenhenger mellom ting, kunne ehh bruke forskjellige deler av matematikken, kunne kanskje forske litt på noe. Ehh. Men har jeg svake elever så tenker jeg mer den perfekte oppgaven er mer sånn ehh som en oppskrift. Gjør du det, så gjør du det også gjør du det. Så det er litt sånn. Så den perfekte oppgaven for å nå alle burde vell egentlig vært litt sånn som den læreboka som vi har som jeg synes er bra nå, som er tredelt.

29 Intervjuer: Mhm.

30 **Lærer 2:** Hvor du kan velge nivå. Og det det er veldig mye greiere enn at ja ja synes jeg.

På den ene siden nevner lærer 2 oppgaver som gjør at elevene «klare å se sammenhenger mellom ting, kunne ehh bruke forskjellige deler av matematikken, kunne kanskje forske litt på noe», på den andre siden trekker hun frem «som en oppskrift». Dette tolker jeg som at hun ønsker ulike oppgavetyper for ulike elever. For svake elever synes lærer 2 at oppgaver med en oppskrift er å foretrekke. Dette trekket ved oppgaver finnes både innenfor *prosedyrer uten og med sammenheng*. Hvilke kategori oppgaven tilhører vil avgjøres av andre faktorer, som for eksempel bruk av algoritmer eller om det henger sammen med andre matematiske konsepter og ideer. Lærer 2 trekker også frem lærebøkene hun bruker, som i denne analysen har vist å inneholde overlegent flest oppgaver innenfor de to kategoriene *prosedyrer uten og med sammenheng*. Bøkene lærer 2 bruker er Matematikk 10 fra Cappelen Damm, både grunnbok (Hjardar & Pedersen, 2021) og oppgavebok (Hjardar & Pedersen, 2022). I de to bøkene er stort sett alle oppgavene delt inn i tre ulike nivåer og elevene velger selv hvilket nivå de skal arbeide med. Begge lærerne ønsker at elevene skal utvikle forståelse og sammenhenger mellom matematiske konsepter. Det som skiller de to lærerne er at lærer 1 ønsker samme type oppgaver for alle elever, mens lærer 2 foretrekker mer nivå inndeling av oppgavene.

4.5.2 Eleven

Lærere prøver hver eneste dag å gjøre de tilpasninger som er til det beste for elevene. Derfor snakket jeg i intervjuet med lærerne om hva de ønsker at elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsningen. I intervjuet kom det frem hva lærer 1 ønsker elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsingen (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 232-245):

232 **Lærer 1:** Ja. Jeg vil at de skal prøve også få ehh mengdetrening, sånn at det sitter under huden. Sånn det ikke bare er sånn at det er blitt vist en gang.

233 Interv: Mhm.

234 **Lærer 1:** Men at de skal få lov til å holde på en stund det synes jeg er utfordrende. Fordi atte.

235 Interv: Ja.

236 **Lærer 1:** Det er aldri nok tid. Samtidig så tenker jeg at jeg vil at de skal se sammenhenger, få sett ting fra på ulike måter fra ulike vinklinger, utvide forståelsen sin også få en dybdelærings sånn atte når de får sett det fra forskjellige vinklinger så blir det en dypere læring da. […]

237 Interv: Mhm. Mhm.

238 **Lærer 1:** Det er ikke bare det. Det er ikke bare det å sitte og pugge pugge pugge pugge. Men det er å prøve seg fram. Ehh. Prøve feile. Ehh. Ikke gi opp.

239 Interv: Mhm.

240 **Lærer 1:** Orker å holde på. For det er også litt sånn. Nå er jeg litt på det som jeg kaller som man kaller algoritmisk tenkning da.

242 Interv: Ja.

243 **Lærer 1:** At man prøver feiler. At det er lov å feile. At det er lov å komme med feil svar.

244 Interv: Mhm.

245 **Lærer 1:** Det viktige er hva har du tenkt, hvordan har du kommet frem dit. Asså alle disse tinga her det tenker jeg jeg vil ha frem med oppgaveløsning da.

«Mengdetrening» er det første lærer 1 trekker frem når spørsmålet stilles. Oppgaver som gir elevene mengdetrening er ofte innenfor gruppen lave kognitive krav fordi elevene har klare instrukser på hvordan de skal løse oppgaven og videre gjøre mange oppgaver som følger den samme algoritmen. Samtidig snakker lærer 1 om «ikke bare det å sitte og pugge pugge pugge pugge», og dermed tolker jeg det som at hun ikke ønsker at elevene skal arbeide med oppgaver i kategorien *memorering*. Innenfor den kategorien legger oppgavene opp til at elevene skal reprodusere eller gjengi fakta. Videre ønsker lærer 1 at elevene skal se sammenhenger, utvide sin forståelse og forklare hva de har tenkt. For at dette skal skje må elevene få mulighet til å arbeide med oppgaver med høye kognitive krav (Smith & Stein, 1998). Mengdetreningen er også noe lærer 2 trekker frem i sitt intervju (Vedlegg 8, Transkripsjon fra samtale med lærer 2, uttalelse 103-105):

103 **Lærer 2:** Og det som jeg på en måte tenker da mengdetrening.

104 Interv: Ja.

105 **Lærer 2:** Mhm. Blant annet. Det også få en forståelse også tenker jeg jo man blir aldri god hvis man ikke får øvd seg. Og det jeg er tidligere idrett, har jobba med idrett. Å jeg vet jo det at for å få det til så må man øve konkurranselikt eller konkurransenært. Så det for meg tenker jeg det er viktig å jobbe med oppgaver, det er viktig å jobbe med oppgaver som de vil møte den dagen de skal ha en eksamen. For det er det som gjør om de kommer seg videre eller ikke.

Lærer 2 forteller at «det er viktig å jobbe med oppgaver som de vil møte den dagen de skal ha en eksamen», dette tolker jeg som at hvilke oppgaver elevene jobber med i stor grad avgjøres av hva elevene møter på eksamen. Derfor vil oppgavetypene på eksamen være avgjørende for hva elevene oppnår av matematisk forståelse. Det første begge lærerne trekker frem knyttet til spørsmålet om hva de ønsker elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsning er mengdetrening.

4.5.3 Planlegging

Begge lærerne brukte i perioden for datainnsamling lærebøkene som kilde for oppgaveinnhentingen. Lærer 1 brukte Matematikk 7 fra Cappelen Damm (Gulbrandsen et al., 2021). Lærer 2 brukte Matematikk 10 fra Cappelen Damm, både grunnbok og oppgavebok. Likevel ønsket jeg å belyse hvilke andre ressurser lærerne bruker for å finne oppgavene de bruker generelt i matematikk undervisningen (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 20-22):

20 **Lærer 1:** Jeg plukker gjerne fra både nettet, fra ulike kurs jeg har vært på, fra ulike hefter jeg har, bestiller gjerne nye hefter eller bøker fra ulike forlag også. Ehm. Så det er egentlig. Ehm. Jeg regner selv for eksempel eller regn med svar bruker jeg. For da får de svar som skal bli en kode og det synes de er litt gøy.

21 Interv: Mhm.

22 **Lærer 1:** Jeg plukker også fra digital læreverk eller digital sider. Apper og sånn som vi har. Multismartøving for eksempel. Legger jeg inn elevene på det tema vi driver og jobber med også sånn at jeg får sett hvordan de ligger an. Så ehm så skolen skolenmin heter det vell fra cappelen damm. Mener jeg at verket er. Hvor jeg også kan dele ulike oppgaver med elevene. Også der kan jeg plukke nivå sjøl.

I tillegg til lærebøkene trekker lærer 1 frem «plukker gjerne fra både nettet, fra ulike kurs jeg har vært på, fra ulike hefter jeg har, bestiller gjerne nye hefter eller bøker fra ulike forlag også». Ut fra dette tolker jeg det at lærer 1 henter oppgaver fra mange ulike steder, både tilhørende læreverkene de har, og andre nettbaserte ressurser. Lærer 2 bruker også nettressurser i tillegg til lærebøkene (Vedlegg 8, Transkripsjon fra samtale med lærer 2, uttalelse 12):

12 **Lærer 2:** […] Det finner jeg jeg finner det i læreboka som vi bruker, jeg finner det i tidligere lærebøker vi har, jeg finner det på nett hvis jeg søker etter spesielle ting. Ehh og vi har jo også nå etter hvert også fått noe som heter skolenmin som er et nettsted fra Cappelen Damm. Og der ligger det også en del oppgaver, nettbaserte oppgaver. Ehh når de begynner å nærme seg slutten på tiende trinn så bruker jeg mye tid på å finne relevante eksamensoppgaver. Da øver de på det som kommer.

Lærer 2 henter også oppgaver som er eksamensrelevante. Begge lærerne bruker nettressurser og lærebøker.

Et annet element jeg ønsket å finne ut mer om gjennom intervjuene, var om lærerne fulgte et mønster når de velger oppgaver til matematikkundervisningen. Lærer 1 fortalte i sitt intervju hva hvordan hun varierer fra teama til tema hvordan hun planlegger og velger oppgaver (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 206-214, 220-224):

206 **Lærer 1:** Det gjør det. Det kommer helt an på tema også kommer det an på om er tema helt nytt, er dette repetisjon, har de hatt mye av dette før, hvor spennende må jeg gjøre temaet, er det. Ser jeg elevgruppa mi an i forhold til om blir dette veldig avansert for dem, så må jeg finne oppgaver som passer. Ehm nivåmessig da. Til den gruppa jeg har da eller. Ehh. Jeg lager gjerne. Ehh. Jeg kaller det. Jeg har to hovedopplegg gjerne på de elevene jeg har. Samtidig så har jeg gjerne hvertfall syv opplegg innad i innad i klassen for å klare å få tilpassa.

207 Interv: Mhm. Mhm.

208 **Lærer 1:** Så det varrierer veldig hvordan jeg velger oppgaver og hva jeg plukker, og hvordan og hvor fra jeg plukker oppgaver da.

209 Interv: Mhm. Ja.

210 **Lærer 1:** Mhm.

211 Interv: Kjempe fint. Ja. Mhm. Da snakka du også litt om i forhold til hvilke vurderinger i forhold til tilpasset opplæring og hva de kan fra tidligere og hva ja.

212 **Lærer 1:** Ja.

213 Interv: Mhm.

214 **Lærer 1:** Også for å unngå det med ja som jeg kaller hmm som jeg kaller hmm kritiske objekter da. Asså når vi lærer. For det atte. Ofte får jeg elever som sier hvis du ja ganger med en tier så bare legger du på en null.

«»

220 **Lærer 1:** Det er lettere å forklare når jeg jobber med geometri for hvis du ber hvis du ber nesten hvem som helst av voksene mennesker om å tegne et rektangel for eksempel da.

221 Interv: Mhm.

222 **Lærer 1:** Så vil du få omtrent eksakt lik tegning fra alle.

223 Interv: Mhm.

224 **Lærer 1:** Med samme ehh retning på det objektet. Mens for å at elevene skal få et bredere bilde av hva matematikk er da, så prøver jeg å vise matematikken fra mange forskjellige vinklinger. Fra ulike. Ehh. Presentere det på ulike måter da. Prøve hvert fall.

Lærer 1 en forteller «Det kommer helt an på tema også kommer det an på om er tema helt nytt, er dette repetisjon, har de hatt mye av dette før, hvor spennende må jeg gjøre temaet», som kan tolkes som at hun varierer hvordan hun velger oppgaver avhengig av hvilket matematisk tema som skal arbeides med i perioden. I tillegg til at det er mange faktorer som er med på å påvirke valgene hennes. For å kunne tilpasse de ulike nivåene i klassen sier lærer

1 «har jeg gjerne hvert fall syv opplegg innad i innad i klassen for å klare å få tilpassa». Dette understreker at hun som oftest lager mange ulike opplegg knyttet til samme tema. Lærer 1 er opptatt av å få frem så mange vinklinger og presentasjoner av matematikken som mulig gjennom oppgavevalgene hun tar. Lærer 2 har en annen oppfattelse av egen planlegging (Vedlegg 8, Transkripsjon fra samtale med lærer 2, uttalelse 97-99):

97 **Lærer 2:** Ehh. Jeg tror nok at jeg må si at jeg er så gammeldags at jeg ikke er så god på det.

98 Interv: Nei. Men det er lov å si det.

99 **Lærer 2:** Jeg er nok så tradisjonell.

Lærer 2 sier at «jeg er så gammeldags at jeg ikke er så god på det», som kan tolkes at hun ikke varierer hun valg av oppgaver fra tema til tema. Hvilket vil si at hun bruker boka og føler dens oppbygning, akkurat som i perioden for datainnsamlingen. Lærer 1 og 2 svarer svært ulikt på dette spørsmålet. Lærer 1 varierer fra tema til tema, mens lærer 2 følger samme mønster i hvert tema hun underviser.

5.0 Drøfting

I denne delen av studien vil jeg diskutere hovedfunnene fra resultater og analyse. Dette er for å senere kunne svare på forskningsspørsmålet mitt:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisning?*

2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

Diskusjonen er delt inn i tre ulike deler. Først diskuteres oppgaver i lærebøker (5.1), deretter innholdet i en oppgave (5.2) og helt til slutt bruk av ressurser (5.3).

5.1 Oppgaver i lærebøker

Basert på Smith og Stein (1998) sin kategorisering av oppgaver med henhold til kognitive krav ble begge oppgavesettene analysert og kategorisert. Oppgavene ble fordelt innenfor kategoriene *memorering, prosedyrer uten sammenheng, prosedyrer med sammenheng og matematisk tenking*. Majoriteten av oppgavene til begge lærerne havnet innenfor kategoriene *prosedyrer uten sammenheng* og *prosedyrer med sammenheng*. Lærer 2 har <1% av sine oppgaver innenfor *matematisk tenkning*, noe som tilsvarer kun 1 oppgave i oppgavesettet. Det er en så liten del at jeg ikke kommer til å vektlegge den ene oppgaven i så stor grad når de gjelder hvilke kategorier oppgavene falt innenfor.

En internasjonal studie viser at lærere bruker 80% av tiden sin i klasserommet på at elevene gjør matematikkoppgaver (Hiebert et al.,2003, s.39). Det er rimelig å kunne anta at norske lærere bruker omtrent samme tid. Dette vil kunne variere, men det blir brukt mye tid på å arbeide med matematikkoppgaver som en del av undervisningen. Hva elever lærer i matematikk vil i hovedsak være avgrenset til hva de gjør i klasserommet. I likhet med 51% av andre lærere i Norge, bruker også lærerne i denne studien lærebøkene som sin hovedkilde til matematikkoppgaver i undervisningen (Lepik, 2015, s. 144). Selv om begge lærerne har gjort et valg i forhold til hvilke oppgaver fra læreboka de har valgt å ta med i undervisningen og ikke, vil det være rimelig å si at læreboka legger føringer for hvilke kognitive krav oppgavene stiller.

5.1.1 Lave kognitive krav

Flesteparten av oppgavene fra begge lærerne ble kategorisert innenfor *prosedyrer uten sammenheng*. Innenfor denne kategorien havnet 90,5% av oppgavene til lærer 1 og 80,5% av oppgavene til lærer 2. Denne type oppgaver er i hovedsak det vi gjenkjenner som «drilloppgaver». Det er rimelig å anta at slike oppgaver blir brukt i undervisning for at elevene skal få mengdetrening, noe også begge lærerne vektla når de ble spurt om hva de ønsket elevene skulle oppnå gjennom oppgaveløsningen. Det kan tyde på at dette er en ide flere lærere deler. Det kan antas at lærere bruker flest oppgaver innenfor *prosedyrer uten sammenheng* fordi de ønsker å utvikle elevens grunnleggende kompetanse innenfor ulike tema for at elevene på et senere tidspunkt skal kunne utvikle strategier, argumentere og vurdere. Valenta (2016, s. 13) påpeker at et hinder i arbeid med oppgaver med høye kognitive krav kan være elevenes kompetanse i å blant annet utvikle strategier, argumentere og vurdere. Slike oppgaver kan kreve mye av elevene, som igjen kan påvirke deres motivasjon negativt. Ved å bruke oppgaver innenfor *prosedyrer uten sammenheng* hindrer lærerne at enkelte av elevene føler seg demotivert av oppgaveløsingen. En mulig tolkning kan være at lærerne ønsker å beholde motivasjonen til elevene i faget, samtidig som de ønsker å forsikre seg om at elevene har nok kompetanse til å kunne fullføre en oppgave med høye kognitive krav.

Andre forhold som trekkes frem, i dette tilfellet av lærer 2, er at hun ønsker å bruke oppgaver med en viss «oppskrift» for de svake elevene i matematikk. Dette kan tolkes som at oppgaven skal være konstruert på en slik måte at det er tydelig hvilken strategi elevene skal bruke, og at den har en klar fremgangsmåte. Slike oppgaver er gjerne det som kjennetegner oppgaver som klassifiseres innenfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng*. Utfra analysen av oppgavesettet til lærer 2, kommer det frem at 80,5% av alle oppgavene i hennes undervisning passer inn i kategorien *prosedyrer uten sammenheng*. Sett under ett er det likheter med det som kommer frem i oppgaveanalysen og hva lærer 2 selv forteller i sitt intervju. En internasjonal studie gjennomført i syv utviklede land (Australia, Tsjekkia, Hong Kong, Japan, Nederland, Sveits og USA), med uttak av Japan, viser at minst 63% av alle matematiske problemer per time i gjennomsnitt, er oppgaver som legger opp til at en skal ta i bruk prosedyrer med lav kompleksitet (Hiebert et al., 2003, s.71). Oppsummert kan dette tyde på at tendensene som kommer frem hos lærerne i denne studien, kan gjelde for flere norske og internasjonale lærere.

5.1.2 Høye kognitive krav

De resterende oppgavene lærerne benyttet stilte krav innenfor kategorien *prosedyrer med sammenheng*, noe som tilsvarte 9,5% og 19% av oppgavesettene. Når elevene arbeider med oppgaver innenfor denne kategorien vil de kunne bruke prosedyrer som har som mål å utvikle en dypere forståelse av matematiske begreper og ideer (Smith & Stein, 1998). Sett i lys av Kilpatrick et al. (2001, s. 120-122) sin kompetansemodell kan en si at elevene også fikk mulighet til å jobbe med begrepsmessig forståelse og beregning. Det later altså til at det kan være en tett kopling mellom det å arbeide med oppgaver med høye kognitive krav og det å utvikle ens matematiske kompetanse. Likevel er det betydelig færre oppgaver som passer inn under kategoriene med høye kognitive krav. En mulig årsak som er i tråd med resonnementet over, kan være at disse type oppgaver krever mer matematisk kompetanse av elevene. Slike oppgaver kan gjerne legge opp til at elevene må samarbeide, resonnere i større grad, og forstå hvilke prosedyrer de kan anvende og hvorfor. Dette sammenfaller også med det Hiebert et al. (2003, s. 71) fant - at kun 12% av de matematiske problemene per time var prosedyrer med høy kompleksitet. Det styrker også antakelsen om at dette er en oppgavefordeling som kan finnes i flere tilfeller enn kun de oppgavesettene som er analysert i denne studien.

Oppsummert tyder dette på at lærerne i større grad ønsker at elevene får mulighet til å arbeid med oppgaver som stiller høye kognitive krav, enn hva de har gjort i perioden hvor oppgavesettene er hentet inn. Samtidig skal det også nevnes at lærer 2 spesifiserer at hun i ulike situasjoner foretrekker oppgaver med lave kognitive krav - da det legger til rette for at lavtpresterende i større grad kan oppleve mestring. Den samme tendensen har jeg ikke funnet hos lærer 1. Utfra mine tolkninger ønsker lærer 1 i større grad enn oppgavesettet tilsier at elevene skal arbeide med oppgaver med høye kognitive krav.

5.2 En oppgaves faktiske innhold

Ut fra min tolkning uttrykker begge lærerne i ulike sammenhenger at de ønsker at elevene skal bruke og se sammenhenger mellom ulike strategier og begreper i matematikken. Studien viser også at lærerne ønsker å jobbe med oppgaver hvor elevene jobber med problemløsningsoppgaver eller generalisering av mønstre, som er «typiske» kjennetegn for oppgaver som stiller høye kognitive krav (Smith & Stein, 1998). Likevel viste det seg i denne studien at de aller fleste oppgavene, er oppgaver som stiller lave kognitive krav. Det at lærerne blant annet peker på bruk av ulike strategier, det å se sammenhenger og utvide forståelsen gjennom intervjuene, tyder på at de ønsker at elevene skal arbeide med oppgaver som stiller høye kognitive krav, både *prosedyrer med sammenheng* og *matematisk tenkning*.

Leavy og Hourigan (2022) belyser viktigheten av å ha oppgaver som tilrettelegger for flere løsninger. Lærer 1 trekker frem at hun ønsker oppgaver med akkurat dette - flere mulige løsningsforslag til oppgavene. Dette trekkes også frem hos lærer 2 i form av problemløsningsoppgaver. Videre påpeker Leavy og Hourgian (2022) at det skal være en variasjon av løsningsstrategier, noe som vil kunne møte ulike behov hos elevene, som begge lærerne også er opptatt av. Med andre ord, så kan en si at begge lærerne ønsker at elevene skal arbeide med krevende oppgaver, men at disse helst må være oppgaver som er enkle å starte med, som mange kan få til noe på, men som også har rom til at elevene kan «bryne» seg mer. Slik at høytpresterende elever får de utfordringene de trenger. Oppsummert kan en si at lærerne har et ønske, og ser et behov for å bruke både oppgaver innenfor kategorien *prosedyrer med sammenheng* og *matematisk tenkning*. For at lærerne skal ha mulighet for å gi elevene den kompetanse og matematiske forståelsen som det kommer frem at de ønsker, vil en mulig tolkning være at dette vil kreve at oppgaveutvalget i større grad burde inneholde oppgaver tilknyttet høye kognitive krav.

Kilpatrick et al. (2001, s. 120-131) ser viktigheten av at elevene selv anser seg som en som både lærer og jobber effektivt med matematikk. Dette kalles *engasjement* i Kilpatric (2001) kompetansemodell (se figur 2). Lærer 1 trekker frem i sitt intervju at hun ønsker at elevene skal prøve og feile, ikke gi opp og orke å holde på med oppgavene, noe som kan tolkes som at lærer 1 ønsker at elevene skal oppnå en utholdenhet innenfor matematikk. For at elevene skal oppnå dette er det ifølge Valenta (2016, s.13) sentralt at «man må prøve og feile flere ganger, prøve på ulike måter og selv vurdere om strategiene er holdbare». Valenta (2016, s. 13) fremhever denne utholdenheten som en sentral faktor for forståelse og matematisk tenkning, noe lærer 1 også ønsker for sine elever. Dette kan sees i sammenheng med at elevene opplever mestring gjennom å klare og løse et ikke-rutinert matematisk problem, så eleven vil få en mer positiv holdning (Kilpatrick et al., 2001, s. 130-131).

Oppsummert tyder dette på at begge lærerne ønsker å bruke flere oppgaver som stiller høye kognitive krav i sin undervisning.

5.3 Bruk av ressurser

Til tross for at alle oppgavene i oppgavesettene er hentet fra lærebøkene, uttrykker begge lærerne i denne studien at de i andre temaer også henter oppgaver fra andre ressurser. Ifølge min tolkning ønsker begge lærerne, uavhengig av hvor ressursene er hentet fra, å ha oppgaver som kan tilpasses flere nivåer i en klasse. Lærer 1 spesifiserer dette gjennom å kunne gjøre en oppgave lettere for noen og vanskeligere for andre. Trouche et al. (2020) retter oppmerksomhet mot hvordan lærere påvirker ressursene de har og hvordan ressursene påvirker undervisningen til læreren. Samlet sett tyder det på at lærerne i størst grad legger vekt på hvordan de ønsker å påvirke oppgavene ved å tilpasse til ulike elevgrupper. Det er verdt å kritisk vurdere om lærerne er ubevisste i forhold til hvordan oppgavene påvirker deres undervisning eller om jeg som intervjuer ikke stilte spørsmål som belyste dette elementet.

Gjennom intervjuet med lærer 1 forteller hun at hun synes det er viktig for en oppgave at hun kan endre betingelsene for oppgaven. Leavy og Hourigan (2022) gir en oversiktlig fremstilling av åtte ulike indikatorer som kan brukes for å lage problemløsningsoppgaver. For at en oppgave skal bli en problemløsningsoppgave kan læreren endre betingelsene som for eksempel antall steg for å komme frem til løsningen, ha flere måter å løse oppgaven på og tilrettelegge for flere løsninger (Leavy & Horigan, 2022). Det er rimelig å anta at ved å bruke noen av disse indikatorene som Leavy og Horigan (2022) belyser kan læreren omforme en oppgave slik at den krever høye kognitive krav. Lærer 1 jobber på 7.trinn, derfor bruker jeg dette som et eksempel. Ved en tradisjonell multiplikasjonsoppgave med høye tall, kan en oppgave med lave kognitive krav være at elevene løser et multiplikasjonsstykke ved bruk av den oppstilte algoritmen. Ved at læreren potensielt tar i bruk noen av indikatorene kan elevene heller få en oppgave hvor de skal begrunne to ulike utregninger uten bruk av algoritmen, i tillegg til at de lager en illustrasjon som beskriver en av løsningene deres. Ved at elevene både må komme med flere løsninger, begrunne deres valg samt lage en representasjon av regnestykke vil gjøre at oppgaven stiller høye kognitive krav (Smith & Stein, 1999). Ved at lærer 1 presiserer i sitt intervju at hun «endrer små ting som gjør at elevene tenker annerledes eller tenke» (Vedlegg 7, Transkripsjon fra samtale med lærer 1, uttalelse 46). Jeg tolker dette i retning av at hun ønsker å endre oppgavene slik at de krever høye kognitive krav. Denne tolkningen blir gjort på grunnlag av kjennetegnene til oppgaver med høye kognitive krav, som er at oppgaven krever at elever gjør mer enn bare mental tenking, i tillegg til at det krever selvregulering i forhold til egen tankeprosess (Smith & Stein, 1999). Dette kan forstås som at lærer 1 i stor grad arbeider i henhold til *intrumentalisation* (Trouche et al., 2020).

Oppsummert tyder dette på at lærerne kan påvirke, tilpasse og endre de ressursene de bruker. En kritisk innvending til denne studien er at den ikke ser nærmere på selve undervisningen eller på hvordan den enkelte lærer går gjennom prosesser som *instrumentation* og *instrumentalisation*. Noe som kan påvirke hvilket nivå av kognitive krav oppgaven potensielt stiller. Selv om jeg har fått litt innsikt i tendenser i undervisningen gjennom intervjuet, har jeg hatt et større fokus på oppgavene isolert sett. Dermed kan det være mye lærerne gjør i klasserommet, blant annet tilpasninger og endringer av oppgavene eller stiller elevene spørsmål som utvikler deres matematiske kunnskaper og forståelse. Dette blir ikke nok belyst i denne studien.

6.0 Avslutning

Denne studien har undersøkt hvilke kognitive krav som stilles i oppgavene som erfarne lærere brukte i sin undervisning og hvordan de begrunnet valgene. For å undersøke dette har jeg forsøkt i denne studien å svare på følgende forskningsspørsmål:

1. *I hvilken grad benytter erfarne lærere oppgaver med lave og høye kognitive krav i undervisning?*
2. *Hvordan begrunner de valget av oppgaver?*

Delkapitlene som hører til dette kapittelet er 6.1 *Konklusjon* hvor det trekkes slutninger ut fra resultatene og drøftingen i denne studien. Videre presenteres det hvilke virkninger denne studien kan ha i 6.2 *Pedagogiske implikasjoner*. Helt til slutt presenteres avgrensninger og hva som kan undersøkes videre i 6.3 *videre arbeid*.

6.1 Konklusjon

For å besvare forskningsspørsmålene mine, har jeg foretatt meg oppgaveanalyse av to oppgavesett og gjennomført intervju med to lærere, hvor ei underviste på 7.trinn og ei på 10.trinn. Gjennom analysen av oppgavesettene viste funnene at begge lærerne i stor grad brukte oppgaver som stiller lave kognitive krav, og at oppgaver som stiller høye kognitive krav ble benyttet mer sjeldent (17/178 og 33/175). Den største delen av alle oppgavene stilte krav innfor kategorien *prosedyrer uten sammenheng*. De resterende oppgavene stilte krav innenfor *prosedyrer med sammenheng*. Det var ingen av oppgavene som hadde de kravene som stilles for kategorien *memorere*. Sistnevnte var en positiv overraskelse, fordi på dette nivået krever det ikke at elevene tar i bruk verken prosedyrer eller kobler sammen oppgaver med kunnskap de har lært tidligere. I motsatt fall, så var det heller ingen oppgaver som tilhøre kategorien *matematisk tenkning*, med unntak av én oppgave fra lærer 2. Jeg ville trodd flere av oppgavene ville ligge på dette nivået, da denne type oppgaver blant annet «handler om at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse» (Kunnskapsdepartementet, 2020, s. 2). Som nevnt tidligere er kjerneelementene det mest betydningsfulle innholdet elevene skal arbeide med i opplæringa (Meld. St. 28 (2015-2016), s. 34).

Videre ønsker jeg å trekke frem at lærer 2 spesifiserer at hun i ulike situasjoner foretrekker oppgaver som stiller lave kognitive krav. Den samme tendensen har jeg ikke funnet hos lærer 1. Utfra mine tolkninger ønsker lærer 1 i større grad enn oppgavesettet tilsier at elevene skal arbeide med oppgaver som stiller høye kognitive krav. Begge lærerne ønsker å bruke flere oppgaver med høye kognitive krav i sin undervisning. Det blir ikke belyst i stor nok grad om lærerne verken gjennomgår prosesser som *instrumentation* eller *instrumentalisation*, knyttet til oppgavene og undervisningen, slik at oppgavene kan stille høyere kognitive krav. Det er godt mulig elevene faktisk arbeider med oppgaver som stiller høye kognitive krav på grunn av at læreren gjennomgår prosessene *instrumentation* og *instrumentalisation*.

Lærerne begrunner sine oppgavevalg utfra hvilken kompetanse de oppfatter at elevgruppen de skal undervise har i matematikkfaget. Lærer 1 trekker frem at hun velger oppgaver for at elevene skal kunne få se matematikken fra ulike vinkler, de skal kunne prøve og feile samt oppnå en utholdenhet når det gjelder å arbeide med matematikk. Lærer 2 begrunner noen av sine oppgavevalg med at hun ønsker å gi ulike type oppgaver til elever med ulik kompetanse i faget, i tillegg til at elevene får arbeidet med oppgaver som gjør dem forberedt til eksamen som kommer på slutten av 10.trinn.

Alt i alt, er det en klar majoritet av oppgaver som stiller lave kognitive krav i oppgavesettene som ble brukt i undervisningen til begge lærerne. Likevel kommer det frem i intervjuet at lærerne ønsker at elevene skal oppnå mange matematiske kunnskaper og ferdigheter de kan tilegne seg gjennom å arbeide med oppgaver innenfor høye kognitive krav. Selv om lærerne hadde kunnskap om fordelene ved å bruke oppgaver som stiller høye kognitive krav, endte de likevel opp med å primært bruke oppgaver som stiller lave kognitive krav. En av årsakene kan være at lærerne ikke har nok tid til å lete etter oppgaver som stiller høye kognitive krav. Det er også mulig at lærerne ikke har tilgang til alternative ressurser hvor de kan finne oppgaver som stiller høye kognitive krav. Det har også kommet frem tendenser på *intrumentalisation*, noe som tyder på at lærerne gjennom undervisningen påvirker de kognitive kravene oppgavene stiller, slik at de blir høyere. Dette blir ikke godt nok belyst i denne studien, for å trekke flere slutninger.

6.2 Pedagogiske implikasjoner

Resultatene fra denne studien viser at det er forskjeller i hvor kognitivt krevende oppgaver som brukes i undervisning er. Oppgaveutvalget blir i stor grad styrt av hvilke ressurser læreren har tilgjengelig og hvordan hun velger å bruke disse. Det er viktig å være bevisst på dette når man underviser i matematikk. I følge opplæringsloven §1-3 står det at «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen, praksisbrevkandidaten og lærekandidaten» (Tilpassa opplæring, 1998, §1-3). Denne loven påpeker at alle elever skal ha en opplæring som passer den enkeltes nivå.

Innenfor det kognitive nivået *prosedyrer uten sammenheng* er det viktig å være bevist over at denne type oppgaver ikke nødvendigvis skaper en forståelse hos elevene og dermed ikke hjelper elevene med å oppnå deres fulle potensial i matematikk. Denne type oppgaver bygger i hovedsak på prosedyrer, gjerne uten at disse er knyttet til begrepsforståelse. Å pugge prosedyrer er ikke nødvendigvis negativt, men det er viktig å være bevisst rundt valget av oppgaver slik at elevene får øvd på prosedyrene og de prosedyrene hvor elevene vet hvilken matematikk som faktisk ligger bak det de gjør. Videre kan elevene bruke prosedyrene til å løse problemer i hverdagslivet.

Denne studien gir et eksempel på hvordan det læreren ønsker elevene skal oppnå, kan samsvare med oppgavene elevene jobber med. Dette vil hjelpe lærere å bli mer bevisste over hva som styrer valgene deres og hvor mye elevers behov og kunnskapsnivå påvirker deres valg. På grunnlag av dette, vil forhåpentligvis lærere åpne seg mer opp for å velge oppgaver som gir elevene høyere kognitive utfordringer. Videre bør det trekkes frem at det vil være nyttig for lærerne å velge andre ressurser som stiller høye kognitive krav, enn lærebøker som produseres utfra klassetrinn og læreplanmål. Imidlertid er det sentralt at de alternative ressursene gjøres tilgjengelig slik at lærere kan bruke de.

6.3 Videre arbeid

I denne studien har jeg som forsker undersøkt i hvilken grad erfarne lærere benytter oppgaver som stiller lave og høye kognitive krav i undervisning og hvordan de begrunner valget av oppgavene. For å gjennomføre studien har jeg foretatt meg flere avgrensinger. En av disse avgrensningene var antall deltakere i studien, hvor jeg kun hadde to deltakere. Det kunne derfor vært interessant og sett på et større utvalg lærere for å se hvilke tendenser som kommer frem i oppgavesettene deres. Dette for å kunne se om det er større forskjeller der og om de har noen andre begrunnelser for oppgavevalgene deres. Om deltakergruppen øker vil det være enklere å konkludere med likheter og ulikheter utfra deres oppgavesett og begrunnelser.

Noe annet det kunne være spennende å se nærmere på er selve undervisningen til lærere. Dermed kan det være mulig å se hvordan den enkelte lærer går gjennom prosesser som for eksempel *instrumentation* og *instrumentalisation*. Dette kan påvirke hvilket nivå av kognitive krav oppgaven potensielt stiller. Det kan være med på å styrke kvaliteten på studiet. I tillegg til at det er mulighet for å se nærmere på hvordan lærere bruker sin kunnskap om elever, innhold og undervisning. Det kan gjøres ved å undersøke planlegging i lys av tilpasninger eller observere klasseromsundervisning knyttet til hvordan lærerens formidling eller omforming av oppgaver påvirker elevenes matematiske kompetanse og forståelse.

Litteraturliste

Andreassen, S.-E. & Tiller, T. (2021). *Rom for magisk læring?* Universitetsforlaget.

Clark, T., Foster, L., Sloan, L. & Bryman, A. (2021). *Bryman's social research methods* (6.utg.). Oxford Universtey press.

Drost, E. A. (2011). Validity and reliability in social science research. *Education research and perspectives*. 38(1), 105-124. https://www.researchgate.net/publication/261473819_Validity_and_Reliability_in_Social_Science_Research

Duval, R. (2006) A cognitive analyses of problems in a learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 61(1-2), 103-131. https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-006-0400-z

Gueudet, G. & Trouche, L. (2008). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational studies in mathematics, 71*, 199-218. https://link.springer.com/-article/10.1007/s10649-008-9159-8.

Gulbrandsen, J. E., Løchsen, R., Måleng. K. & Olsen, V. S. (2021). *Matematikk 7 fra CAPPEN DAMM: Oppgavebok*. Cappelen Damm.

Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Chui, A. M.-Y., Wearne, D., Smith, M., Kersting, N., Manaster, A., Tseng, E., Etterbeek, W., Manaster, C., Gonzales, P. & Stigler. (2003). *Teaching mathematic in seven countries: results from the TIMSS 1999 video study*. DIANE publishing.

Hjardar, E. & Pedersen, J.-E. (2021). *Matematikk 10 fra CAPPELEN DAMM: Grunnbok*. Cappelen Damm.

Hjardar, E. & Pedersen, J.-E. (2022). *Matematikk 10 fra CAPPELEN DAMM: Oppgavebok*. Cappelen Damm.

Imsen, G. (2020). *Elevenes verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (6.utg.). Universitetsforlaget.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Red.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics.* National Academy Press.

Kunnskapsdepartementet (2020). *Læreplan i matematikk 1. – 10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob

Leavy, A. & Hourihan, M. (2022). The framework for posing elementary mathematics problems (F-PosE): Supporting teachers to evaluate and select problems for use in elementary mathematics. *Educational studies in mathematics*, *111*, 147-176. https://-doi.org/10.1007/s10649-022-10155-3.

Lepik, M., Grevholm, B. & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic studies in mathematics education*, 20(3-4), 129-156. https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/20_34_129156_lepik.pdf

Meld. St. 28 (2015-2016). *Fag – Fordyping – Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet.https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf

Opplæringslova. (1998). *Loven om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm akademisk

Reham, A. A. & Alharthi, K. (2016). An introduction to research paradigms. *International jornal of educational investigations.* 3(8), 51-59. https://www.researchgate.net/publication/325022648_An_introduction_to_research_paradigms

Säljö, R. (2016). *Læring – en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Damm akademisk.

Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen akademiske forlag.

Smith, M. S. & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, *3*(5), 344-350. https://www.jstor-.org/stable/41180423.

Trouche, L., Gueudet, G. & Pepin, B. (2020). The documentational approach to didactics. <**10.1007/978-3-319-77487-9_100011-1**>

Valenta, A. (2016). *Kognitive krav i matematikkoppgaver*. https://www.matematikksenteret-.no/sites/default/files/media/filer/MAM/Valenta%20Kognitive%20krav%20i%20matematikkoppgaver_0.pdf

Vedlegg

Vedlegg 1: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet
«Erfarne læreres valg og begrunnelser av oppgaver til bruk i matematikkundervisningen?»

Hei! Har du lyst å være med i et forskningsprosjekt? Jeg ønsker å finne ut om lærernes valg av oppgaver til bruk i matematikkundervisning.

Mitt navn er Nora Fink Tvetenstrand og jeg er student på grunnskolelærerutdanningen 1-7, med matematikk som masterfag, ved Universitetet i Agder. Jeg ønsker å spørre deg om å delta i et forskningsprosjekt med formål om å kunne besvare spørsmålet over.

Formål
I dette prosjektet vil vi finne ut hvordan erfarende lærerne velger og begrunner oppgaver til bruk i matematikkundervisningen. Jeg har lyst å snakke med deg om oppgavene du bruker i din undervisning, og resultatene vil bli skrevet om i masteroppgaven min.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?
Nora Fink Tvetenstrand (student), Kristoffer Heggelund Knutsen og Cengiz Alacaci (veiledere og vitenskapelige tilsatte) ved universitetet i Agder er ansvarlige for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?
Jeg spør deg om å være med, fordi du er en erfaren lærer og jeg ønsker å finne ut av hvilke valg og begrunnelser lærerne har for planlegging av undervisningen.

Hvis du har lyst å være med i forskningsprosjektet, må du skrive under på siste ark i dette brevet.

Hva betyr det for deg å delta?
Jeg ønsker å spørre deg om å dele oppgavene du bruker i undervingen når du underviser i et matematisk tema. Deretter vil jeg ha et intervju med deg angående valget av oppgaver og eventuelle begrunnelser du har i den forbindelse.

Nora Fink Tvetenstrand vil være med under intervjuet, og vi vil gjøre videoopptak av intervjuet. Anslått varighet vil være ca. 45 minutter.

Det er frivillig å delta
Det er frivillig å delta i prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst å være med eller ikke, og det er bare du som kan samtykke. Hvis du vil delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. All informasjon om deg vil da bli slettet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger
Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålet jeg har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernreglene.

- De som vil ha tilgang til opplysningene er Nora Fink Tvetenstrand (student), Kristoffer Heggelund Knutsen og Cengiz Alacaci (veiledere).
- Ditt navn vil bli byttet til med fiktive navn og/eller koder og lagret ved forskningsserveren ved Universitetet i Agder.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?
Prosjektet vil etter planen avsluttes juni 2023. Etter prosjektet avsluttes vil datamaterialet bli anonymisert. I januar 2024 vil at av lyd- og videoopptak bli slettet fra forskerserveren. Flere av resultatene vil likevel kunne komme med i masteroppgaven, i form av transkriberte vedlegg. Hvis transkripsjonen inngår som en del av oppgaven, vil disse også kunne bli gjenbrukt i videre forskning og undervisning. I den ferdigstilte masteroppgaven vil det imidlertid ikke være mulig å knytte dataene til deg eller skolen, da disse blir i anonymisert form.

Dine rettigheter
Så lenge du kan identifisere i datamaterialet, har du rett til:
- Innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og få utlevert en kopi av opplysningen
- Å få rettet opplysninger om deg som er feil eller missvisnende
- Å få slettet personopplysninger om deg
- Å sende klage til Datatilsynet om behandling av dine personopplysninger

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?
Vi behandler informasjon om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har Personvernstjenester vurdert at behandling av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernsregelverket.

Hvis du har spørsmål om studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:
- Nora Fink Tvetenstrand ved Universitetet i Agder
  Mail: nora.fink@hotmail.com
- Kristoffer Heggelund Knutsen UiA ved institutt for matematiske fag.
  Mail: kristoffer.h.knutsen@uia.no
- Cengiz Alacaci UiA ved institutt for matematiske fag.
  Mail: cangiz.alacaci@uia.no
- Vårt personvernsombud: Trond Hauso
  Mail: personvarnombud@uia.no

Hvis du lurer på hvorfor Personverntjenester mener dette, kan du ta kontakt med:
- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Nora Fink Tvetenstrand (Student/forsker)

Kristoffer Heggelund Knutsen (Veileder)

Cengiz Alacaci (Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Erfarne læreres valg og begrunnelser av oppgaver til bruk i matematikkundervisningen?*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- ☐ å delta i *oppgaveinnsamlingen*
- ☐ å delta i *intervju*

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Godkjenning fra NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

570174

Vurderingstype

Standard

Dato

04.12.2022

Prosjekttittel

Erfarne læreres valg og begrunnelser av oppgaver til bruk i matematikkundervisning.

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Fakultet for teknologi og realfag / Institutt for matematiske fag

Prosjektansvarlig

Kristoffer Heggelund Knutsen

Student

Nora Fink Tvetenstrand

Prosjektperiode

01.01.2023 - 01.01.2024

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.01.2024.

Kommentar

OM VURDERINGEN

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

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

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG
Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET
Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

LOVLIG GRUNNLAG
Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER
Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:
· lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
· formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål

· dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
· lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER
Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER
Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER
Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:
https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema
Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 3: Analyse av oppgaver fra lærer 1

Data analysis record (Lærer 1's tasks) Categorization by Nora Fink Tvetenstrand

Task		**Cognitive demand assessment** Memorization/Memorering: **MR** Procedures without connection/Prosedyrer uten sammenheng: **PuS** Procedures with connections/prosedyrer med sammenheng: **PmS** Doing mathematics/Matematisk tenkning: **MT** With comments and quations
4.9		
	A	PuS , in despite of that the task is connectet to the underlying consepts, the students do not need to eksplain anything and the task can be done mindlessly. The focus is on producing the correct answer.
	B	PuS
	C	PuS
4.10		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
4.18		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.19		
	A	PuS, although it is a task with text, the only math the student need to do is a divition prosedures just as the tasks above
	B	PuS
4.28		
	-	P ????? Because the illustration makes the task more easy to solve but you may need to understand representation to benefit of the illustration.
4.29		
	-	PmS because the task can not be done mindlessly and suggest implicitly pathway to follow that are broad general procedures
4.30		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
4.31		
	-	PmS
4.32		
	A	PuS
	B	PuS
4.33		
	A	PuS – algoritmic. I used the book to get the whole picture. And there is present a procedure to follw so this task the students use the procedure

		that either is specifically called for or is evident from prior instructions, experiience or placement of the task.
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.34		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.35		
	-	PuS – it is the exact same task as 4.33 and 4.34 just with text.
4.38		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
4.39		
	A	PmS – Require some degree of cognitive effort. Although general procedures may be followed, they cannot be followed mindlessly. Students need to engage with conceptual ideas that underlie the procedures to complete the task successfully and that develop understand. Kun valgt A oppgaven? Sjekk i mulitboka på Usn: Er kun a oppgave på 4.39 i boka.
4.40		
	A	PmS – developing deeper levels of understanding of mathematical concepts and ideas. To later work with and understand equations. Require some degree of cognitiv effort.
	B	PmS
	C	PmS
	D	PuS – justto find the answer, the same task as 4.33
	E	PmS
	F	PuS – just to find the answer, the same task as 4.33
4.41		
	A	PuS – just multiply the numbers. It can be done mindlessly and is algoritmic
	B	PuS
4.42		
	-	PmS
4.43		
	A	PuS – Are algoritmic. Require no explanations or explanations that focus solely on describing the procedure that was used
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.44		
	A	PuS – same as 4.43 with text.

	B	PuS
	C	PuS
4.48		
	A	PuS - Are algoritmic. Require no explanations or explanations that focus solely on describing the procedure that was used.
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.49		
	-	PuS – same as 4.48 with text
4.50		
	-	PmS - Suggest explicitly or implicitly pathways to follow that are broad general procedures that have close connections to underlying conceptual ideas as opposed to narrow algorithms that are opaque with respect to underlying concepts. May also be PuS?
4.107		
	-	PmS - Usually are represented in multiple ways, such as visual diagrams, manipulatives, symbols, and problem situations. Making connections among multiple representations helps develop meaning. Focus students' attention on the use of procedures for the purpose of developing deeper levels of understanding of mathematical concepts and ideas.
4.108		
	-	PmS - Usually are represented in multiple ways, such as visual diagrams, manipulatives, symbols, and problem situations. Making connections among multiple representations helps develop meaning. Focus students' attention on the use of procedures for the purpose of developing deeper levels of understanding of mathematical concepts and ideas.
4.109		
	-	PmS – Need helps to justify my answer in the task where the students are making their own task text.
4.110		
	-	PuS - Are focused on producing correct answers instead of on developing mathematical understanding.
4.111		
	-	PuS – same as 4.110
4.112		
	-	PuS – same as 4.110
4.113		
	A	PuS – Are algoritmic. Are focused on producing correct answers instead of on developing mathematical understanding.
	B	PuS
	C	PuS
4.114		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS

	G	PuS
	H	PuS
4.115		
	-	PuS – same as 4.113 with text
4.116		
	-	PuS – same as 4.113 with text
4.117		
	-	PuS – Although the task are represented in multiple ways, both text and numbers, example a half is the same as ½, that is memorizatin knowledge in 7^{th} grade. So the task the same as 4.113.
4.118		
	-	PuS – Same as 4.117
4.119		
	A	PmS - Require some degree of cognitive effort. Although general procedures may be followed, they cannot be followed mindlessly. Students need to engage with conceptual ideas that underlie the procedures to complete the task successfully and that develop understanding. The problem that makes me confused is that it is just focus on the answer.
	B	PmS
4.120		
	-	PuS
4.121		
	-	PmS ? The studens are making the task text
4.122		
	-	PuS
4.123		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
	G	PuS
	H	PuS
4.124		
	-	PuS
4.125		
	-	PmS ? The studens are making the task text
4.126		
	-	PuS
4.127		
	-	PuS
4.128		
	-	PuS
4.129		
	-	PuS
4.130		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
4.1		

	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
4.2		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
4.63		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.64		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.65		
	-	PuS
4.70		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.71		
	A	PmS – developing deeper levels of understanding of mathematical concepts and ideas. To later work with and understand equations. Require some degree of cognitiv effort.
	B	PmS
	C	PmS
4.88		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.89		
	-	PuS – same as 4.88 with text
4.90		
	-	PuS
4.91		
	-	?? The student needs to make the task text
4.92		
	-	PuS
4.93		
	A	PuS

	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
4.94		
	-	PuS
4.95		
	-	PuS
4.96		
	-	PuS
4.97		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.98		
	-	PuS
4.99		
	-	PuS
4.100		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
4.104		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
	D	PuS
	E	PuS
	F	PuS
	G	PuS
	H	PuS
4.105		
	-	PuS
4.106		
	-	PuS

Vedlegg 4: Analyse av oppgaver fra lærer 2

Data analysis record (Lærer 2's tasks) Categorization by Nora Fink Tvetenstrand

Task		Cognitive demand assessment Memorization/Memorering: **MR** Procedures without connection/Prosedyrer uten sammenheng: **PuS** Procedures with connections/prosedyrer med sammenheng: **PmS** Doing mathematics/Matematisk tenkning: **MT** With comments and quations
2.101		
	A1	PuS – require no explanations. Just find the answer.
	B1	PuS
	C1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PmS – needs to explain two cordinates. Connections to underling consepts.
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PmS
2.102		
	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PuS – just read of the coordinate system
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PuS – only uses other terms
2.113		
	A1	PuS – they learn from theory in the book that the numer before the x is the rate of increase
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.114		
	A1	PuS – Use of the procedyre that is specifically called for from prior instrutions.
	B1	PuS
	A2	PuS

	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.115		
	A1	PmS
	B1	PmS
	C1	PmS – the students must compare and describe. Requiers some degree of cognitive effort. Connected to underling consepts, that gaphs can be different but have the rate of increase. Can also be PuS if the student just answers the rate of increase.
	A2	PmS
	B2	PmS. There is no graph g.
	C2	PmS
	A3	PmS
	B3	PmS
	C3	PmS
2.116		
	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.23		
Geogebra	-	PuS -
2.24		
Geogebra	A	PuS
	B	PuS
2.25		
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	MR – same as 2.116 !!!!
2.26		
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PmS – underling consepts to zero point.
2.31		

Tegne i geogebra	A	PuS
	B	PmS – Students needs to exppalin what happens with the numbers.
	C	PuS
2.32		
Tegne i geogebra	1	PuS
	2	PuS
	3	PuS
2.34		
Geogebra	A	PuS. Uses geogebra,
	B	PuS
	C	PuS
2.35	69	
Tegne i geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PuS – represent in multipy ways, both graph and function expression
	D3	PmS
2.126		
Innlevering Uke 5 Står med forklaringer hva legges i det?	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS - algoritmic
	A3	PmS - algoritmic
	B3	PmS
2.127		
	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.128		
	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PmS – connected to function expression.
2.132		

	A1	PmS – Connected to geometry. Suggest explicitly or implicitly pathways to follow that are broad general procedures that have close connections to underlying conceptual ideas as opposed to narrow algorithms that are opaque with respect to underlyig concepts.
	B1	PuS – Are algoritmic
	C1	PuS
	A2	PmS
	B2	PuS
	C2	PuS
	102	
	A3	PmS
	B3	PuS
	C3	PuS
2.137		
Geogebra	A1	PuS, because of the use of computer
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.138		
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PmS
	C3	PuS
	D3	PmS - describe
2.139		
Geogebra Innlevering	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
2.140		
Geogebra Innlevering	A1	PuS
	B1	PmS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PmS
	A3	PuS
	B3	PuS

	C3	PmS
	D3	PmS
	E3	PmS
	F3	PmS – justify
2.37		
	-	PuS - Require no explanations or explanations that focus solely on describing the procedure that was used.
2.38		
	-	PmS
2.39		
	A	PuS
	B	PuS
	C	PuS
2.52	141	
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PmS
2.53		
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	C2	PuS
	A3	PuS
	B3	PuS
	C3	PuS
	D3	PuS
2.54		
Geogebra	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PuS
	B3	PmS – in Geobebra use CAS. On other methoth that they has not worked with in class. An other representation. Require some degree of cognitive demands, becase you need to know how to find x without the graph.
	C3	PuS
	D3	PmS
2.149	166	
	1	PuS

	2	PuS
	3	MT - Make a new modell
2.150		
	A1	PuS
	B1	PuS
	A2	PuS
	B2	PuS
	A3	PmS
	B3	PuS

Vedlegg 5: Intervjuguide

Intervjuguide

Intervjuene vil ta utgangspunkt i oppgavene jeg har samlet inn fra hver enkelt lærer. Spørsmålene under bør derfor leses som et utgangspunkt som vil kunne endres når alle data er samlet inn. I så måte kan en si at intervjuet vil være delvis strukturert og/eller minne om et klinisk intervju, men jeg vil i hovedsak forsøke å holde intervjuet innenfor eller i henhold til naturen av spørsmålene under.

1. Hvor finner du oppgavene du bruker til matematikkundervisningen?
2. Hvilke vurderinger gjør du av oppgavene du velger å bruke?
3. Hva ønsker du elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsning?
4. Er det noe mer du vil si, som du føler du ikke har fått sakt? Flere tanker? Noe som kan være viktig å tilføye?

Spørsmål

Takk for at du stilte opp.

Lærerens bakgrunn

1) Hvilken utdanning har du?
2) Hvor mye matematikk har du studert?
3) Hvor mange år har du jobbet som lærer?

Oppgaver

1) Hvor finner du oppgavene du bruker til matematikkundervisningen?
2) Hvor finner du inspirasjon til oppgaver du bruker i undervisningen?
3) Velger du oppgaver selv eller arbeider du sammen med noen?
4) Hva synes du det er viktig at en oppgave inneholder?
5) Hvordan ser «den perfekte» oppgaven ut for deg?
6) Hvilke vurderinger gjør du av oppgavene du velger å bruke?
    a. Hvorfor har du valgt oppgave xx?
    b. Hvorfor har du valgt bort xx?
7) Hvorfor har du valgt denne rekkefølgen på oppgavene?
8) Følger du et mønster når du velger oppgaver?
    a. Varierer det fra tema til tema?
    b. Hvilke vurderinger gjør du?

Elevene

1) Hva ønsker du elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsningen?
    a. Generelt
    b. Har du noen oppgaver du ønsker å trekke frem?
2) Hvilke utfordringer har oppgave xx?
    a. Hva må elevene gjøre for å løse oppgave xx?
3) Hvordan jobber elevene med tekstoppgaver?

Avslutning

1. Er det noe mer du vil si, som du føler du ikke har fått sakt? Flere tanker? Noe som kan være viktig å tilføye?

Takk for at du stilte opp.

Vedlegg 6: Transkripsjonsnøkkel

Handling	Tegnsetting	Forklaring
Uttalelser	Tekst.	Intervjuer eller informant sine utsagn
Handlinger	Tekst med * på hver side.	Beskrivelse av handlingen
Pauser	(.) kort pause (..) lang pause, 3 sek +	Den som snakker stopper opp for å tenke eller gjøre et hopp i uttalelsen
Utydelig	//utydelig//	Der det ikke er mulig å høre hva som blir sagt i lydopptaket
Sitering	Tekst med « på hver siden	Når informanten siterer noe andre har sagt
Forklaring	Tekst med mellom [ ]	Forklaring av utsagn om ikke beskrives eksplisitt

Vedlegg 7: Transkripsjon lærer 1

Utsagn/ytring	Hvem snakker	Hva vedkommende sier
1	Interv	Okey. Da lurer jeg på. Ehh. Da begynner vi bare på hvilken utdanning har du?
2	Intervjuobjekt	Du jeg har mastergrad asså lektor med tilleggsutdannelse har jeg. Med allmennlærer i bunn.
3	Interv	Ja.
4	Intervjuobjekt	Så har jeg en del kurs og vært innom Universitetet i Bergen, Universitetet i Oslo på blindern og på universitetet i Karlstad.
5	Interv	Flott. Hvor mye matematikk har du studert? Studiepoeng.
6	Intervjuobjekt	Fra i allmennlærerutdanninga har jeg 75 studiepoeng. Masteren er 120 studiepoeng. Så har jeg 24 fra Universitetet i Bergen og 22,5 universitetet i Karlstad. Og ehh. Skal vi se. 25 i. Hva har jeg skrevet da? Jeg måtte jo leita frem detta her vet du
7	Interv	Ja ja ja
8	Intervjuobjekt	Ja. Nei. Skal vi se. 75, 120, 24 og 22,5.
9	Interv	Ja. Flott. Hvor mange år har du jobbet som lærer?
10	Intervjuobjekt	Det er 25,5.
11	Interv	Ja, ikke sant. Da
12	Intervjuobjekt	Jobbet siden 1997. Begynte jeg å jobbe som lærer.
13	Interv	Ja.
14	Intervjuobjekt	Da begynte jeg i Oslo
15	Interv	Ja, så fint. Okey. Da går vi videre til oppgavene da.
16	Intervjuobjekt	Mhm.
17	Interv	Ehh og da lurer jeg på hvor finner du oppgavene du bruker i matematikkundervisningen?
18	Intervjuobjekt	Det som jeg har plukket oppgaver fra til det tema som du fikk som da er multiplikasjoner er jo fra det matematikkverket som vi har. Men det er egentlig ganske sjeldent jeg bruker det så mye som i det tema her.
19	Interv	Ja
20	Intervjuobjekt	Jeg plukker gjerne fra både nettet, fra ulike kurs jeg har vært på, fra ulike hefter jeg har, bestiller gjerne nye hefter eller bøker fra ulike forlag også. Ehm. Så det er egentlig. Ehm. Jeg regner selv for eksempel eller regn med svar bruker jeg. For da får de svar som skal bli en kode og det synes de er litt gøy.
21	Interv	Mhm.
22	Intervjuobjekt	Jeg plukker også fra digital læreverk eller digital sider. Apper og sånn som vi har. Multismartøving for eksempel. Legger jeg inn elevene på det tema vi driver og jobber med også sånn at jeg får sett hvordan de ligger an. Så ehm så skolen skolenmin heter det vell fra cappelen damm. Mener jeg at verket

		er. Hvor jeg også kan dele ulike oppgaver med elevene. Også der kan jeg plukke nivå sjøl.
23	Interv	Ja, ikke sant.
24	Intervjuobjekt	Det synes jeg er veldig fint. For jeg atte jeg pleier aldri å kjøre alle elevene i en klasse på asså samme nivå, fra samme bok, få samme oppgaver. Det går ikke.
25	Interv	Nei.
26	Intervjuobjekt	Det klarer de ikke.
27	Interv	Nei.
28	Intervjuobjekt	Nei.
29	Intervj	Ikke sant. Flott. Tusen takk. Så du svarte litt på det. Men hvor finner du inspirasjon til oppgavene du bruker i undervisningen? Det blir kanskje noe gjentakende men hvis det
30	Intervjuobjekt	Ja, det er noe av det samme.
31	Interv	Mhm.
32	Intervjuobjekt	Jeg leiter jo litt på nett. Jeg leiter jo litt sånn i hverdagen da. Prøver å finne oppgaver som kan være relevante for ungene noen ganger.
33	Interv	Ja.
34	Intervjuobjekt	Ehm. Også finner jeg gjerne bøk oppgaver som handler om tema som en del av de ungene som jeg har er interessert i da. Ehm. Men det kommer litt an på tema. Kommer litt hvordan vi har jobba med det før.
35	Interv	Mhm.
36	Intervjuobjekt	Men plukker mye fra nettet. Også fra kurs. Ehm. Masse forskjellig jeg plukker fra.
37	Interv	Ja. Supert. Ehh. Velger du oppgaver selv eller pleier du å arbeide sammen med noen?
38	Intervjuobjekt	Jeg velger stort sett oppgaver selv. Fordi vi er såpass liten skole at jeg har ikke noen som jeg jobber i faggruppe med på mitt trinn. Så det er stort sett jeg som jobber på eller det er jeg som jobber med matte på 7. trinn. Jeg har ei som er med meg litte gran men det vi har valgt å gjøre er at hu jobber, asså vi jobber med ulik tilnærming da for å få litt variasjon for elevene. Så vi deler gjerne en dobbelttime opp i to. Også tar hu en gruppe også jeg en gruppe også bytter vi etter halv tid.
39	Interv	Ja.
40	Intervjuobjekt	Så velger vi. Det vi har sakt som en sånn at hu skal bruke småskoleped, asså 1-4 ped. Med litt sånn type tilnærming. Også skal jeg prøve å jobbe mer med sånn 5. til 7. trinns, nærme meg litt ungdomsskolen. I måte å tenke og jobbe på prøve og sånn ja
41	Interv	Mhm.
42	Intervjuobjekt	Og prøver vi å få alle med oss på et vist.

43	Interv	Ja.
44	Intervjuobjekt	Så får vi variasjon og litt tilpassing.
45	Interv	Ja. Flott. Hva synes du er viktig at en oppgave skal inneholde?
46	Intervjuobjekt	Ja. Asså hvis jeg ser på. Hvis jeg skal velge en oppgave. Det har jeg gjort noen ganger da. Velge en oppgave til en time for eksempel. Så ville jeg gjerne sett på muligheten for å utvide oppgaven eller forenkle. Ehm. Hvor jeg da varierer da betingelsene for oppgaven. Ehm. Endrer små ting som gjør at de eleven må tenke annerledes eller tenke. Det blir lettere for noen eller jeg endrer den sånn at det blir vanskeligere for noen.
47	Interv	Mhm.
48	Intervjuobjekt	Ehm. Eller hvor de må gjøre bruke ulike strategier eller hvor de. Hvor man kan lage ulike løsninger i oppgavene. Det synes jeg er de beste oppgavene.
49	Interv	Ja. Flott. Ehh. Hvordan ser den perfekte oppgave ut for deg?
50	Intervjuobjekt	Ååå. Da må jeg egentlig over på et annet type matematisk tema egentlig
51	Interv	Ja, det går helt fint. Det er bare å kjøre på. Hehe.
52	Intervjuobjekt	Hehe. Det er oppgaver hvor elevene kanskje får enda mer mulighet til å generalisere da. Ikke ikke sånn formelle bevis, men genralisere strategier. Ehm. For eksempel så har jeg jobba en del med noe som jeg kaller teatersete-problematikk.
53	Interv	Mhm.
54	Intervjuobjekt	Eller stige-problematikk. Hvor de da får utdelt en oppgave som har et vist antall trinn på stigen. Også skal de finne ut hvor mange fyrstikker til må jeg legge til på neste trinn for eksempel, hvor mange må jeg legge til på trinnet etter. Også utvider til hva med 10, hva med 100 trinn. Hvordan kan man beskrive dette her. Altså generalisering da. Hvordan kan man beskrive dette her hvis det var ukjent antall trinn. Hva slags måte ville det. Måte må man jobbe for å finne frem til det da
55	Interv	Mhm.
56	Intervjuobjekt	Og finne ut hvordan de generaliserer. Og hvordan de. For det atte jeg tenker jo atte hvis man kommer over på det. Og det kan man jo bruke på ulike nivåer asså. Men asså hvis man kommer over på det nivået så får elevene en større forståelse for matematikken da.
57	Interv	Ja.
58	Intervjuobjekt	Tenker jeg.
59	Interv	Ja. Kjempe fint. Ehm. Okey. Da skal vi se litt nærmere på de oppgavene som var i oppgavesettet som du har brukt på tema nå da.
60	Intervjuobjekt	Mhm.

61	Interv	Og da lurer jeg liksom på hvilke vurderinger. Da hvis ehh det er greit for deg, så kan vi bare bruke de forslagene jeg har satt opp.
62	Intervjuobjekt	Det kan vi gjøre.
63	Interv	Ja. Så bruker vi bare 4.18 først da.
64	Intervjuobjekt	Mhm.
65	Interv	Hvorfor du valgte å ta med den? For det ja.
66	Intervjuobjekt	Asså grunnen til at jeg valgte å ta med den jeg jo for atte det er illustrasjoner til.
67	Interv	Mhm.
68	Intervjuobjekt	Hvor de bruker boks-metoden som de kaller det når de skal jobbe. Ehm. Elevene trenger jo gjerne asså de oppgavene hvor elevene får hjelp til å tegne eller lage seg en skisse, illustrere eller bruke boks-metoden eller bruke tallinje eller hva det nå er.
69	Interv	Mhm.
70	Intervjuobjekt	Så opplever jeg at elevene forstår mer hva de holder på med. Det er lettere for de å regne ut oppgaver hvor det er hjelpeillustrasjon til eller hvor jeg må gå inn og hjelper å lage en illustrasjon for å få de i gang. Men er var det en illustrasjon, så det synes jeg var velig alright. Så det var en av grunnene til at jeg valgte den da.
71	Interv	Ja. Flott. For det atte når du da sier at illustrasjonen hjelper elevene til å forstå bedre matematikken de driver med, har jeg forstått det rett da eller?
72	Intervjuobjekt	Ja.
73	Interv	Ja.
74	Intervjuobjekt	Jeg tenker ja. Jeg synes jo det. For da det å jobbe bare med siffer og tall.
75	Interv	Mhm. Mhm.
76	Intervjuobjekt	For meg så sånn jeg ser det. Så oppfatter jeg det ditt hen at de synes det noen ganger blir veldig abstrakt.
77	Interv	Ja. Ja.
78	Intervjuobjekt	Så det å få det ned på en type salgs tegning.
79	Interv	Mhm.
80	Intervjuobjekt	Sånn at når elevene mine løser oppgaver. Er det ikke sikkert jeg sier de må skrive med tall, men du må vise meg hvordan du har tenkt.
81	Interv	Ja.
82	Intervjuobjekt	Da gjerne med en tegning eller en annen type illustrasjon da. Og her var det på en måte bokser som en start for å hjelpe dem.
83	Interv	Ja.
84	Intervjuobjekt	Og det gjør ofte at de forstår bedre matematikken i det da.
85	Interv	Ja.
86	Intervjuobjekt	Mhm.
87	Interv	Så bra. Ehh. Da ser vi på 4. 39.

88	Intervjuobjekt	Det var mer sånn mengde trening.
89	Interv	Ja.
90	Intervjuobjekt	På en måte for å få inn. Ehm. Det med å multiplisere brøker. Var det ikke det? Der.
91	Interv	Ehh. Ja. Betale til sammen ja.
92	Intervjuobjekt	Rett og slett bare mengde trening. For å få det liksom litt sånn hvordan gjør jeg dette her.
93	Interv	Ja.
94	Intervjuobjekt	Så var det 4.94.
95	Interv	Ja.
96	Intervjuobjekt	Ehm. Jeg måtte jo titte litt på det her da. Skal vi se. Ehh.. Det var en helt annen type vinkling da.
97	Interv	Ja.
98	Intervjuobjekt	Fra å løse dirkete med tallene til å forstå hva det er man står igjen med. Ja. Jo. Asså der var det på en måte. Du kan ikke bare bruke tallene også gjøre noe med de, også får du svaret.
99	Interv	Nei.
100	Intervjuobjekt	Du må på en måte bruke tallene. Også spørr de om noe annet enn du på en måte tror da.
101	Interv	Ja.
102	Intervjuobjekt	Så vinklingen på oppgaven var litt morsom. Du må på en måte løse oppgaven. Også se jo det var ikke det de spurte etter. De spurte hva står jeg igjen med. Da jeg må snu på det og trekke ifra det jeg har funnet ut for eksempel da.
103	Interv	Ja.
104	Intervjuobjekt	Så litt mer sånn dybde i den oppgaven enn de andre.
105	Interv	Flott. Tusen takk.
106	Intervjuobjekt	Så den siste.
107	Interv	Ja.
108	Intervjuobjekt	Det var mer sånn problemløsningsoppgave. Litt mer sånn sammen satt.
109	Interv	Ja. For da er vi på 4.109.
110	Intervjuobjekt	Ja. 4.109 som jeg sier. Hehe.
111	Interv	Ja. 4.109. Ja. Hehe.
112	Intervjuobjekt	Ja. Grunnen til at jeg sier det da. Det er jo fordi atte når jeg sier 4.18439 og sånn. Så forebygger jeg sånn der e. Ehm. En slags kritisk objekt da.
113	Interv	Ja.
114	Intervjuobjekt	Når de skal lese desimaltall.
115	Interv	Ja.
116	Intervjuobjekt	Og hvis de sier fire nitti fire eller fire åtti fire, så vet de ikke om fire åtti fire er mindre fire, om det er mer eller mindre enn fire hundreogni. Skjønner du?
117	Interv	Ja. Jajaja.
118	Intervjuobjekt	Så jeg jobber hele. Når jeg jobber med matte så tenker jeg hele tida på sånne ting. Når jeg leser

		desiamltall. Om det er tall på oppgaver eller hva det er. Så prøver jeg å være bevist da.
119	Interv	Mhm. Mmm.
120	Intervjuobjekt	Men den 4. 109. Den er en litt mer sammensatt probelemløsningsoppgave.
121	Interv	Ja.
123	Intervjuobjekt	Hvor de har ulike type benevninger og litt den er litt mer kompleks da.
124	Interv	Ja.
125	Intervjuobjekt	Så derfor valgte jeg den.
126	Interv	Mhm.
127	Intervjuobjekt	Mhm.
128	Interv	Greit. Helt supert.
128	Intervjuobjekt	Mhm.
129	Interv	Ehh da går vi til de du har valgt bort.
130	Intervjuobjekt	De må jeg se på.
131	Interv	Ja.
132	Intervjuobjekt	//utydelig//. Da må jeg finne de.
133	Interv	Ja.
134	Intervjuobjekt	Fordi har jeg ikke. Det er ikke sikkert det er så beviste valg.
135	Interv	Nei nei.
136	Intervjuobjekt	Det kan være det. //utydelig//
137	Interv	Hmm. Ja. Da er det den 4.20 da. Mhm.
138	Intervjuobjekt	Hmm.. Den har jeg valgt bort fordi den har jeg jobbet med sammen med dem.
139	Interv	Ja.
140	Intervjuobjekt	I en tidligere sammenheng.
141	Interv	Ikke sant.
142	Intervjuobjekt	4.20
143	Interv	Så den har dere på en måte gjort tidligere da.
144	Intervjuobjekt	Ja.
145	Interv	Mhm.
146	Intervjuobjekt	Ja den eller en liknende oppgave som vi har gjort tidligere sammen.
147	Interv	Mhm.
148	Intervjuobjekt	4.67
149	Interv	Så var det 4.67
150	Intervjuobjekt	4.67.
151	Interv	Ja
152	Intervjuobjekt	4.67. Ehh. Nei, det var faktisk ikke noe bevist valg tror jeg.
153	Interv	Nei. Nei. Det er å veldig lov å si det altså.
154	Intervjuobjekt	Ja.
155	Interv	Mhm.
156	Intervjuobjekt	Det bare. Hmm. Noen ganger så kan ikke pøse på med alle oppgaver liksom
157	Interv	Nei.
158	Intervjuobjekt	Så da har jeg bare valgt å ikke ta den.

159	Interv	Ja og 7.72.7 4 nei
160	Intervjuobjekt	4.74 tror jeg du har spurt om.
161	Interv	Jeg har skrevet 4.74 ja.
162	Intervjuobjekt	Ja også av samme årsak.
163	Interv	Ja
164	Intervjuobjekt	Det blir rett og slett for mye noen ganger. Asså jeg kan, jeg må bare plukke bort noe som jeg velger å ikke ta med.
165	Interv	Ja.
166	Intervjuobjekt	Da er det noen oppgaver som likner på ting jeg har hatt før eller noen begreper. Sånn som meter i sekunder. Det har vi ikke jobbet så mye med.
167	Interv	Nei
168	Intervjuobjekt	Så det kan være en underliggende årsak til akkurat den ble fjernet.
169	Interv.	Ja.
170	Intervjuobjekt	På grunn av mengden og sånn da.
171	Interv	Mhm.
172	Intervjuobjekt	Men ja.
173	Interv	Supert. Ehh. Og i den oversikten du sendte meg så var hvertfall. Ehh. Du fulgte ikke boka slavisk liksom. Du hoppet litt frem og tilbake og litt sånn satt boka litt sånn opp på din egen måte da.
174	Intervjuobjekt	Mhm.
175	Interv	Har du gjort noe beviste rekkefølge på oppgavene?
176	Intervjuobjekt	Asså når jeg lager. Jeg vet ikke om jeg hoppe jeg. Jeg vet ikke om du. Kan være det ble litt surrete når jeg sendte deg de filene men. I forholdt til når jeg lager en sånn plan.
177	Interv	Ja.
178	Intervjuobjekt	På hva jeg skal gjennom da.
179	Interv	Ja. Det kan vi godt ta. Mhm. Kjempe.
180	Intervjuobjekt	Da bruker jeg. Som du ser. Jeg hopper. Ja. For jeg lager meg en oversikt da.
181	Interv	Mhm.
182	Intervjuobjekt	Som jeg kaller en kunnskapspakke.
183	Interv	Ja.
184	Intervjuobjekt	Da pleier jeg å ta med og se på sammenhenger. Prøve å klargjøre ting. Prøver å gi en oversikt. Da ser jeg ofte på hva de kan fra før.
185	Interv	Mhm.
186	Intervjuobjekt	Ehm. Hva skal de lære. Og hva er det de på en måte hva jeg ser for meg at de skal lære lengere frem.
187	Interv	Ja.
188	Intervjuobjekt	Så prøver jeg å lage en oversikt ut ifra det. Så jeg har på en måte prøvd å sett for meg repetisjon av multiplikasjon og divisjon. Se på sammenhengene. Så hopper jeg litt mellom divisjon og multiplikasjon ja. Men jeg prøver å få til en slags. At selv om det er

		multiplikasjon og divisjon så har det en sammenheng. Det er motsatte regnearter.
189	Interv	Mhm. Mhm.
190	Intervjuobjekt	De hanger sammen med hverandre.
191	Interv	Mhm.
192	Intervjuobjekt	Derfor er det noen ganger jeg blander det da.
193	Interv	Mhm. Mhm.
194	Intervjuobjekt	For at de skal se det at det hanger sammen. Også var det litt det med at multiplikasjon eller divisjon med heltall og desimal tall tar jeg før jeg innfører det med brøk da.
195	Interv	Ja.
196	Intervjuobjekt	Fordi de ofte kan synes brøk kan være litt mer vrient. At vi da kjører multiplikasjon med brøk og sånn før divisjon med brøk.
197	Interv	Mhm.
198	Intervjuobjekt	Men brøken sparer jeg til slutt faktisk da ja
199	Interv	Ja.
200	Intervjuobjekt	Hehe. Hvis det var det du tenkte på. At jeg landa litt der.
201	Interv	Ja. Flott. Det er kjempe fint.
202	Intervjuobjekt	Ja.
203	Interv	Ehh og følger du et mønster når du velger oppgaver. Du nevnte jo så vidt i starten her atte det er ikke nødvendigvis at du kun ehh vel bruker boka da i hvert tema. Så varierer det fra tema til tema når du velger oppgaver?
204	Intervjuobjekt	Ja.
205	Interv	Mhm.
206	Intervjuobjekt	Det gjør det. Det kommer helt an på tema også kommer det an på om er tema helt nytt, er dette repetisjon, har de hatt mye av dette før, hvor spennende må jeg gjøre temaet, er det. Ser jeg elevgruppa mi an i forhold til om blir dette veldig avansert for dem, så må jeg finne oppgaver som passer. Ehm nivåmessig da. Til den gruppa jeg har da eller. Ehh. Jeg lager gjerne. Ehh. Jeg kaller det. Jeg har to hovedopplegg gjerne på de elevene jeg har. Samtidig så har jeg gjerne hvertfall syv opplegg innad i innad i klassen for å klare å få tilpassa.
207	Interv	Mhm. Mhm.
208	Intervjuobjekt	Så det varrierer veldig hvordan jeg velger oppgaver og hva jeg plukker, og hvordan og hvor fra jeg plukker oppgaver da.
209	Interv	Mhm. Ja.
210	Intervjuobjekt	Mhm.
211	Interv	Kjempe fint. Ja. Mhm. Da snakka du også litt om i forhold til hvilke vurderinger i forhold til tilpasset opplæring og hva de kan fra tidligere og hva ja.

212	Intervjuobjekt	Ja.
213	Interv	Mhm.
214	Intervjuobjekt	Også for å unngå det med ja som jeg kaller hmm som jeg kaller hmm kritiske objekter da. Asså når vi lærer. For det atte. Ofte får jeg elever som sier hvis du ja ganger med en tier så bare legger du på en null.
215	Interv	Mhm.
216	Intervjuobjekt	Også sier jeg ja det noen ganger kan man gjøre det. Men hva skjer jo da hvis du får et desimaltall for eksempel da. Asså jeg prøver å unngå disse her tinga som gjøre det vanskeligere for dem i fremtida også da, når jeg plukker oppgaver når vi jobber ting.
217	Interv	Mhm.
218	Intervjuobjekt	Ehh. Prøver å være bevist. Prøver å se et jeg kaller et læringsobjekt jeg. Asså det du skal lære da kaller jeg læringsobjekt. Prøver å se det fra så mange vinklinger som mulig.
219	Interv	Mhm.
220	Intervjuobjekt	Det er lettere å forklare når jeg jobber med geometri for hvis du ber hvis du ber nesten hvem som helst av voksene mennesker om å tegne et rektangel for eksempel da.
221	Interv	Mhm.
222	Intervjuobjekt	Så vil du få omtrent eksakt lik tegning fra alle.
223	Interv	Mhm.
224	Intervjuobjekt	Med samme ehh retning på det objektet. Mens for å at elevene skal få et bredere bilde av hva matematikk er da, så prøver jeg å vise matematikken fra mange forskjellige vinklinger. Fra ulike. Ehh. Presentere det på ulike måter da. Prøve hvertfall.
225	Interv	Ja. Mhm. Ja.
226	Intervjuobjekt	Ja.
227	Interv	Kjempe fint.
228	Intervjuobjekt	Mhm.
229	Interv	Flott. Ehh okey. Da går jeg videre til neste tema som er elevene. Har jeg kalt det da.
230	Intervjuobjekt	Mhm.
231	Interv	Og da hva ønsker du at elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsing? Hvis du har lyst til å si noe generelt først, også kan vi heller se litt på de enkelte oppgavene etterpå.
232	Intervjuobjekt	Ja. Jeg vil at de skal prøve også få ehh mengdetrening, sånn at det sitter under huden. Sånn det ikke bare er sånn at det er blitt vist en gang.
233	Interv	Mhm.
234	Intervjuobjekt	Men at de skal få lov til å holde på en stund det synes jeg er utfordrende. Fordi atte.
235	Interv	Ja.

236	Intervjuobjekt	Det er aldri nok tid. Samtidig så tenker jeg at jeg vil at de skal se sammenhenger, få sett ting fra på ulike måter fra ulike vinklinger, utvide forståelsen sin også få en dybdelærings sånn atte når de får sett det fra forskjellige vinklinger så blir det en dypere læring da. For de ser at det er ikke bare sånn som jeg sier at den ene oppgaven som jeg hadde som var sånn mengdetrening. Det er ikke bare det matte handler om da. Den 4.94. Tror jeg var mengdetrening.
237	Interv	Mhm. Mhm.
238	Intervjuobjekt	Det er ikke bare det. Det er ikke bare det å sitte og pugge pugge pugge pugge. Men det er å prøve seg fram. Ehh. Prøve feile. Ehh. Ikke gi opp.
239	Interv	Mhm.
240	Intervjuobjekt	Orker å holde på. For det er også litt sånn. Nå er jeg litt på det som jeg kaller som man kaller algoritmisk tenkning da.
241	Interv	Ja.
242	Intervjuobjekt	At man prøver feiler. At det er lov å feile. At det er lov å komme med feil svar.
243	Interv	Mhm.
244	Intervjuobjekt	Det viktige er hva har du tenkt, hvordan har du kommet frem dit. Asså alle disse tinga her det tenker jeg jeg vil ha frem med oppgaveløsning da.
245	Interv	Ja. Flott.
246	Intervjuobjekt	Mhm.
247	Interv	Tusen takk. Da kan vi jo se spesifikt på ehh de oppgavene da. De fire oppgavene som
248	Intervjuobjekt	Mhm.
249	Interv	Er. Da kan vi begynne med 4. 18
250	Intervjuobjekt	Mhm.
251	Interv	Hva elevene oppnår gjennom den oppgaven da?
252	Intervjuobjekt	Nei asså det med en så tenker jeg at jeg ønsker jo at de også skal begynne å samtidig som de løser oppgaver begynne å prøve lage seg illustrasjoner, skisser, tegninger som kan hjelpe dem. Det å få en sånn tegning servert på en måte gjør det vanlig på en måte da. At det skal være med en tegning når du løser en oppgave. Det vil jeg gjerne ha fram.
253	Interv	Er det noe elevene også gjør selv for eksempel? At du legger det til som et ekstra på en måte en ekstra del av oppgaven. At de skal lage egne illustrasjoner eller er noe som da kommer senere?
254	Intervjuobjekt	Nei, det vil jeg gjerne ha med. For når jeg sier de skal løse oppgaver. Så sier jeg lag gjerne en tegnig. Du trenger ikke nødvendigvis ha en utregning for å vise hvordan du har tenkt.
255	Interv	Mhm.

256	Intervjuobjekt	Men jeg er like fornøyd hvis du har laga en tegning som gjør at jeg forstår hva du har hvordan du har løst oppgaven din da.
257	Interv	Ja.
258	Intervjuobjekt	Så den oppgaven der handla en del for meg om at atte her er det en tegning som de da. Gjerne. Også så pleier jeg å si tegn denne tegningen i boka og bruk den.
259	Interv	Ja.
260	Intervjuobjekt	Ikke sant. Så de hermer litt da.
261	Interv	Mhm.
262	Intervjuobjekt	På den oppgaven der.
263	Interv	Ja. Flott. Takk.
264	Intervjuobjekt	Hmm.
265	Interv	Da er det 4.39.
266	Intervjuobjekt	Ja. Hmm. Det er den mengdetreningen da. Bare holde på. Bare kjenne at når du gjør det flere ganger så får du det litt under huden også blir det ja dette får jeg til.
267	Inter	Ja.
268	Intervjuobjekt	Dette er gøy. Mestring da.
269	Interv	Ja. Mestring.
270	Intervjuobjekt	Ja eller de får mestringsfølelse når de får til. For de oppgavene er jo såpass enkle og greie å. At dette her får jeg til. Yes.
271	Interv	Ja
272	Intervjuobjekt	De greier det.
273	Interv	Mhm.
274	Intervjuobjekt	Mhm.
275	Interv	Også er det 4.94.
276	Intervjuobjekt	Ja. Det er den med. Mmm. Er det ikke det.
277	Interv	Det er den med solsikken hvor ehh.
278	Intervjuobjekt	Hvor mye som er igjen, er det ikke det?
279	Interv	Ehh ja. Hvor høy. Det er Ivar og Kamir planter hver sin solsikke. I juli er Kamirs solsikke 5,4 meter høy. Den er 3 ganger så høy som Ivars solsikke. Hvor høy er Ivars solsikke?
280	Intervjuobjekt	4. Vent litt da.
281	Interv	Ja.
282	Intervjuobjekt	//utydelig// Mulig jeg blander noe her asså.
283	Interv	Ja, det går fint.
284	Intervjuobjekt	Skal vi se.. 4.94. For det er den vi snakker om nå sant?
285	Interv	Ja.
286	Intervjuobjekt	Ja.. Bra jeg tok med meg boka hjem da.
287	Interv	Ja. Hehe.

288	Intervjuobjekt	Det er ikke alltid jeg gjør det ser du. 4. 94 er mengdetreningen. Og 4.39 som kanskje er solsikka eller?
289	Interv	Ehh. 4.94 er solsikka. Også er 4.39 noe med. Ehh. Handling. Asså at de kjøper noe. At de betaler til sammen.
290	Intervjuobjekt	Da har jeg tatt med meg den boka her. Skal vi se. Mhm.. Spill ja som koster.
291	Interv	mmm.
292	Intervjuobjekt	4.39 er spill, er det ikke det?
293	Interv	Hos meg står det plex kjøper også to flasker eplemost. Hvor mye koster det for en flaske eplemost når hun betaler til sammen 378,20kr for bakevarene og eplemost?
294	Intervjuobjekt	Ja, oki. Ja. Da har jeg surra, da her jeg surra med disse oppgavene faktisk.
295	Interv	Men det går fint det altså.
296	Intervjuobjekt	Ehh ja. Ehm det handler jo om dette her om at det for det første er det tekstoppgaver.
297	Interv	Ja ja.
298	Intervjuobjekt	Ehh og det er veldig greit at det står inni en tekst. For de er ikke så. De vil veldig gjerne bare ha tall også løse også bli ferdig.
299	Interv	Mhm. Mhm.
300	Intervjuobjekt	Så det også finne ut hva er det jeg skal ehh hva er det jeg skal finne ut noe av her da. Hva er hva er det oppgaven går ut på når det er tekstoppgave. Det synes jeg er viktig.
301	Interv	Ja.
302	Intervjuobjekt	Også forstå hva asså forstå hva er det jeg skal finne ut av.
303	Interv	Mhm.
304	Intervjuobjekt	At det ikke bare er oppstilt, men at de skal leite seg fram til å prøve og feile til hva de skal finne ut av da.
305	Interv	Mhm. Mhm.
306	Intervjuobjekt	Mhm.
307	Interv	Kjempe fint. Ja. Da er det den siste som er 4.109 som er den.
308	Intervjuobjekt	Lurer på om vi har riktige oppgaver igjen da. Hehe.
309	Interv	Ja. Det er den lag en tekstoppgave som passer til oppgaven tre ganger to tredjedeler og regn ut. At de skal lage sin egen tekst oppgave.
310	Intervjuobjekt	Ja. Ja lage sin egen tekst oppgave. Fordi atte i det som er nå da det er det med å lage egne oppgaver. Det med å produsere eget. Det med å ehm på en måte ta tak å lage noe matematisk sjøl da. Det vil de jo møte mye mer av. Eksamensformen nå er jo blitt helt sånn at de må vise hva de kan.
311	Interv	Mhm.

312	Intervjuobjekt	Ehm fryktelig avansert tenker jeg.
313	Interv	Ja.
314	Intervjuobjekt	Så det å drive å lage egne oppgaver det er ehh da må du ha forstått matematikken ganske bra da for å klare å få til det. Så det å øve seg på det. Det er noe som er greia der.
315	Interv	Ja. Flott.
316	Intervjuobjekt	Mhm.
317	Interv	Ehh. Tusen takk. Da er det egentlig bare hvilke utfordringer elevene møter på når de løser oppgavene? Vi snakket jo egentlig om det nå i samme runda som hva de oppnår.
318	Intervjuobjekt	Mhm. Mhm.
319	Interv	Så jeg tenker at hvis det ikke er noe du føler å tilføye der så.
320	Intervjuobjekt	Nei det går bra.
321	Interv	Ja.
323	Intervjuobjekt	Jeg prater ofte mye så. //utydelig//
324	Interv	Ja, men det er kjempe fint. Det er veldig meninga meninga det. Det det er helt perfekt så.
325	Intervjuobjekt	Ja.
326	Interv	Siste et siste spørsmål da. Hvordan jobber elevene med tekstoppgaver? Fordi det er jo ganske mange tekstoppgaver i dette kapittelet.
327	Intervjuobjekt	Mhm, det er det. Ofte starter jeg med at jeg jobber sammen med dem med tekstoppgaver. Altså sånn generelt sett i. Når vi starter på et tema så start vi ofte med å jobbe med tekstoppgaver sammen med meg fordi at vi trenger litt trening i hvordan å angripe en tekstoppgave. Og da ehm ser vi ofte på språket da. Er det hva betyr hvis det er mer enn og mindre enn.
328	Interv	Mhm
329	Intervjuobjekt	Hva betyr det hvis du skal finne forskjell på noe. Hvilke type regningsarter trekker man inn da. Asså vi snakker litt rundt det. Jeg er veldig opptatt av det å snakke matematikk da.
330	Interv	Mhm.
331	Intervjuobjekt	At elevene skal sette ord på ting, snakke matematikk. Det tar vi gjerne på tavla felles. Da er det jo sånn at jeg har jo veldig stort sprik i hva elevene kan eller forstår eller asså nivå da i matematikk. Da jeg har med alle. For atte jeg tenker at noen vil da kunne strekke seg, kunne være med på å beskrive og være med fortelle, være med å trekke ut ting. Mens noen kanskje bare får med seg bitelitt men de får jo med seg noe. Fordi man lærer sammen. Læring ser jo jeg på en sånn sosial.
332	Interv	Mhm.

333	Intervjuobjekt	Greie man lærer i fellesskap. Også jobber vi med det hva hva trenger vi å finne ut. Hva er det vi hva er det oppgaven ber oss om å funne ut når de ser på tekstoppgaver. Ehm. Også må vi da å plukke ut hva er det vi vet. Hvilken informasjon får vi.
334	Interv	Mhm.
335	Intervjuobjekt	Det jobber vi med i tekstoppgaver. Også som jeg sier da tegning, skisse, lag et eller annet. Hvordan ville du. Hva vil hjelpe deg å finne ut av dette her da.
336	Interv	Mhm. Mhm.
337	Intervjuobjekt	Også finne ut prøve å finne svaret på et eller annet vis. Enten ved hjelp av tegningen eller regne på et eller annet måte, vise på tallinje eller med blokker eller hva det nå er. Også finne et svar. Også når man har funnet et svar ikke stoppe der. Men se er det sannsynlig at dette kan være svaret. Er det vil dette være logisk at svaret er. Dette er innenfor rimelig. hmm ja. Rimelighetens grenser. At dette kan være svaret da.
338	Interv	Mhm. Mhm.
339	Intervjuobjekt	Ja. Prøver vi å jobbe med.
340	Interv	Flott. Tusen takk.
341	Intervjuobjekt	Mhm.
342	Interv	Da har jeg bare et sånn avsluttende spørsmål om det er noe mer du vil si som du føler du sitter inne med eller noen flere tanker om noe som du har lyst til å dele?
343	Intervjuobjekt	Ja, jeg tenker jo at ehm for det første synes jeg jo det er veldig spennende å være med på dette her. For det gjør jo at jeg holder meg bevist og det synes jeg er veldig fint.
345	Interv	Ja. Ja.
346	Intervjuobjekt	For at det hele tida skal være læring i læring det ser jeg på som vesentlig som lærer. Også er det jo det også med at når jeg lager et opplegg er det jo aldri sånn fra start til slutt.Asså hvis jeg lager et opplegg som er såpass stort som det jeg har laga nå da. Så endrer jeg ting underveis hele veien. Kanskje fordi jeg ser at oi her må vi trekke inn mer vi kan fra før eller her må vi gå tilbake å repetere mer. Eller at jeg må endre oppgaven jeg gir eller endre formen vi jobber på. Det er masse jeg må endre.
347	Interv	Mhm.
348	Intervjuobjekt	Så lager jeg som jeg sa da ulike oppgaver til ulike elever. Det er aldri sånn at alle får samme. Jeg har 31 elever nå og lager som jeg sa 7 hvert fall 7 ulike opplegg.
349	Interv	Mhm. Mhm.
350	Intervjuobjekt	Ehm. Så plukker jeg som jeg sa. Lager hefter til dem, vi jobber digitalt, asså vi spiller spill, vi jobber på

		multismart øving, vi jobber på salaby, vi jobber på skolenmin for å få til varriasjon. Også har jeg som hovedfokus at når de skal starte på ungdomskolen så skal de tørre å angripe en oppgave. De skal kjenne atte de tørr å prøve seg på å løse et problem matematisk og de skal ikke hate matematikk etter de har vært hos meg. De skal like matematikk. Så det at vi spiller spill er ikke nødvendigvis matematiske spill, men det er. Asså det å spille spill har jo veldig mye algoritmisk tenkning i seg. Sånn atte da. Det skaper gjerne også trivsel og glede og at de sitter igjen med følelse av at matematikk er alright fordi at de også spiller spill. Vi gjør også hyggelige ting.
351		Mhm.
352		Ja.
353		Så flott. Tusen takk. Da bare skal jeg bare avslutte opptakene.
354		Ja.
355		Men så kan vi avslutte møtet etterpå.

Vedlegg 8: Transkripsjon lærer 2

Utsagn/ytring	Hvem snakker	Hva sier vedkommende
1	Interv	Okey. Da lurer jeg på hvilken utdanning har du?
2	Intervjuobjekt	Ja. Jeg har fra før jeg er jo så gammel, så jeg har først en fireårig det som man kalte en adjunktutdanning. Også tok jeg et år til, så da ble det det man kalte adjunkt med opprykk. Også i tillegg så har jeg studert nesten et år sånn at jeg har snart seks års utdannelse. Mangler femten studiepoeng på seks år.
3	Interv	Ja. Flott. Takk.
4	Intervjuobjekt	Mhm.
5	Interv	Hvor mye matematikk har du studert?
6	Intervjuobjekt	Jeg har studert sånn at jeg har et grunnfag eller 60 studiepoeng. Jeg har noe fra lærerskolen og noe fra Universitetet i Oslo og noe fra BI. Som har blitt regnt sammen til til ehh en års eller 60 studiepoeng.
7	Interv	Flott. Tusen takk. Hvor mange år har du jobbet som lærer?
8	Intervjuobjekt	Jeg har jobbet som lærer siden 89 og nå er vi i 23, så det er jo 34 år.
9	Interv	Ja, så fint. Da er neste tema oppgaver da. Så da skal vi gå litt nærmere inn på det.
10	Intervjuobjekt	Ja.
11	Interv	Og da er spørsmålet hvor finner du oppgavene som du bruker til matematikkundervisningen?
12	Intervjuobjekt	Ja, nå er det jo sånn at jeg er en sånn type litt tradisjonell. Selv om jeg egentlig tok utdannelsen eller for 7 år siden tok jeg 30 studiepoeng til med matematikk, Universitetet i Oslo og og man lærer nye tilnærmingsmåter og hvordan man skal gjøre ting. Så er jeg litt av den gamle skolen. Jeg har jeg er ikke så himla kreativ. Og jeg har ehh jeg har jeg har noen begrunnelser for hvorfor jeg velger å gjøre det sånn. Men hvor jeg finner oppgavene. Det finner jeg jeg finner det i læreboka som vi bruker, jeg finner det i tidligere lærebøker vi har, jeg finner det på nett hvis jeg søker etter spesielle ting. Ehh og vi har jo også nå etter hvert også fått noe som heter skolenmin som er et nettsted fra Cappelen Damm. Og der ligger det også en del oppgaver, nettbaserte oppgaver. Ehh når de begynner å nærme seg slutten på tiende trinn så bruker jeg mye tid på å finne relevante eksamensoppgaver. Da øver de på det som kommer.
13	Interv	Ja, så fint. Tusen takk. Finner inspirasjon til oppgaver noe spesielt sted eller går det kanskje litt inn i det du akkurat nevnte?
14	Intervjuobjekt	Ja, jeg tenker ikke noe sånt spesielt sted. Jeg har på en måte jeg har et lite bibliotek nå siden jeg har jobba så mange år. Som jeg tanker at de oppgavene fungerer, de

		oppgavene fungerer ikke, her må vi bruke mye tid, her er det mye samarbeid og passer det til denne klassen jeg skal ha nå. Og ja. Så jeg opplever at jeg har liksom fått et lite sånn en liten samling. Spesielt i hodet mitt. Hvor jeg tenker at der går jeg for å finne det jeg trenger for denne timen.
15	Interv	Ja, så fint.
16	Intervjuobjekt	Mhm.
17	Interv	Velger du oppgaver selv eller arbeider du sammen med noen?
18	Intervjuobjekt	Ehh ja som regel så arbeider vi alltid sammen.
19	Interv	Ja.
20	Intervjuobjekt	Ehh og da har vi vært de som har trinnet jobber sammen. Akkurat i år så har det vært vanskelig å få til.
21	Interv	Mhm.
22	Intervjuobjekt	Fordi vi har litt forskjellige type funksjoner. Jeg har blant annet en halv stilling som administrativ nå. Så da det ja da er ikke alltid vi klarer å få lagt møtet. Men vanligvis jobber vi alltid sammen i team.
23	Interv	Ja. Fint. Hva synes du er viktig at en oppgave inneholder?
24	Intervjuobjekt	Ja og det varier jo også alt fra elev hvilke elever man har. Hvis jeg har en klasse som jeg vet at er sterk. Så tenker jeg da synes jeg problemløsningsoppgaver, åpne oppgaver kan være bra å ha. I klasser hvor det er ja i klassen som jeg har nå som er blitt dannet på nytt igjen i niende trinn, blitt satt sammen på en spesiell måte. Som gjør at her er jeg nødt til å ta basic, jeg er nødt til å ta strukturen, jeg er nødt til å de må kunne det grunnleggende. For hvis ikke de kan det grunnleggende og ikke vet hvordan de skal bruke matematikken sånn reint teknisk på et vis. Så er det veldig vanskelig med de de utforskende oppgavene opplever jeg.
25	Interv	Ja. Kjempe fint. Hvordan ser den perfekte oppgaven ut for deg?
26	Intervjuobjekt	Mmm.. Det er også igjen avhengig av hvilken elevgruppe jeg har.
27	Interv	Ja.
28	Intervjuobjekt	Har jeg har jeg flinke elever så tenker jeg at den perfekte oppgaven er med på å kunne ehh gjerne klare å se sammenhenger mellom ting, kunne ehh bruke forskjellige deler av matematikken, kunne kanskje forske litt på noe. Ehh. Men har jeg svake elever så tenker jeg mer den perfekte oppgaven er mer sånn ehh som en oppskrift. Gjør du det, så gjør du det også gjør du det. Så det er litt sånn. Så den perfekte oppgaven for å nå alle burde vell egentlig vært litt sånn som den læreboka som vi har som jeg synes er bra nå, som er tredelt.

29	Interv	Mhm.
30	Intervjuobjekt	Hvor du kan velge nivå. Og det det er veldig mye greiere enn at ja ja synes jeg.
31	Interv	Mhm. Så bra. Hvilke vurderinger ehh gjør du av oppgavene du velger å bruke? Da kan vi godt ta litt sånn generelt, også har jeg valgt ut noen oppgaver som jeg tenkte vi kunne se litt nærmere på av de du har brukt i undervisning.
32	Intervjuobjekt	Ja, ja. Så første spørsmål hvilke
33	Interv	Hvilke vurderinger gjøre du av oppgavene du velger å bruke?
34	Intervjuobjekt	Ja da prøver jeg at de oppgavene jeg velger å bruke står i kan fange opp det jeg har satt som mål for timen.
35	Interv	Mhm.
36	Intervjuobjekt	Så hvis målet er at de skal lære koordinatsystemet så tenker da at det er viktig at de får noen oppgaver som de trener på koordinatsystemet. Og at de ikke får noen helt andre oppgaver. Så også går jeg gjennom det som står i boka, ser om det er noe jeg kan bruke der, en velger ut. Og det samme ja hvis det ikke er noe der, så går jeg alltid inn, eller ofte inn å sjekker nettressursene og ser om det er noe der som de kan jobbe med som er sånn selv både instruerende og selvrettende. Så ehh ja så finner litt, kikker litt og tenker at okey den oppgaven passer bra nå.
37	Interv	Ja så fint.
38	Intervjuobjekt	Så tar jeg den.
39	Interv	Også har jeg valgt meg ut. Har du boka tilgjengelig? Sånn at du får sett hvilke oppgaver nummer det er.
40	Intervjuobjekt	Jeg har tatt det som som jeg sendte ut til deg.
41	Interv	Ja, ja så bra. Ehh. Det er de vet du. Så da er det 2.115 først.
42	Intervjuobjekt	2.1 da er vi. Hvilke hvilken uke er vi på da eller hva hva.
43	Interv	Det er nok i starten, tipper jeg.
44	Intervjuobjekt	Åja, 115.
45	Interv	Ja.
46	Intervjuobjekt	//utydelig// linære funkjsoner.
47	Interv	Ja asså 115 på en måte ja.
48	Intervjuobjekt	Ja mhm ja.. Okey..
49	Interv	Ja ehh ja. Hvorfor valgte du denne oppgaven?
50	Intervjuobjekt	Ehm.. fordi atte vi skulle jobbe da den de ukene der med å finne stigningstallet til en graf og kunne finne konstantleddet. Og og ehh forstå det at når hvordan to grafer blir da parallelle. Det kan du jo se her som har med stigningstallet å gjøre. Så derfor valgte jeg de fordi jeg synes det var greie oppgaver for å å ehh oppsummere det. I tillegg er det typiske eksamensoppgaver som kommer på tiende trinn.

		Kunne tegne en graf utfra stigningstall og konstantledd. Så da synes jeg det er viktig at de kan det.
51	Interv	Ja.
52	Intervjuobjekt	Mhm.
53	Interv	Veldig fint. Ehh. 2.31 er neste.
54	Intervjuobjekt	Det er litt lenger bort det.
55	Interv	Ja..
56	Intervjuobjekt	Skal vi se..//utydelig// 2.31. Ja. Mhm. Nå er det jo en stund siden jeg har hatt det, så jeg må bare se over det.
57	Interv	Ja, det går så fint. Bare ta den tiden du trenger.
58	Intervjuobjekt	Mmm.. ja.. //uttydelig// full ut resten av tabellen. Ja.. Ja hvorfor jeg tok akkurat den oppgaven. Det var fordi atte i den perioden vi jobba med dette her så hadde elevene hadde elevene skole ehh de hadde juleball eller skole nyttårsball.
59	Interv	Ja.
60	Intervjuobjekt	Da liksom snakka vi litt om om det. Hvor mye koster det for dere. Og relaterte den oppgaven til til det kosta maten de fikk med en brus 210 kroner ikke sant. Og og hvis du da skulle lage et funksjonsuttrykk fra det og vise hvor ja så vi jobba litt med sånn type oppgaver som handla om om den festen de hadde vært på. Eller skulle på. Jeg kan ikke helt huske tid om det var før eller etter. Så tok vi en sånn oppgave som likna litt på en sånn type.
61	Interv	Ja, så fint.
62	Intervjuobjekt	Mhm.
63	Interv	Så er det 2.127.
64	Intervjuobjekt	2. 127. Ehm.. Hva er det den handler om? Er det en andregrads funksjon?
65	Interv	Ehh. Jeg har jo ikke de akkurat foran meg her.
66	Intervjuobjekt	Nei, her har jeg den.
67	Interv	Ja.
68	Intervjuobjekt	Brøkfunksjon ja. Hmm.. Noen venner har ehm 9000kr og plass til 12 personer. //utydelig// leie skal deles likt, ja.. Men jeg grunnen til at jeg velger denne oppgaven det er fordi jeg synes det er en fin oppgave som som viser hvordan man praksis kan bruker en brøk funksjon.
69	Interv	Ja.
70	Intervjuobjekt	Man kan godt kan godt tegne en tegne opp y er lik 1200 dele på x. Men når de får det som en hyttetur eller at det et praktisk eksempel så synes jeg så opplever jeg at de synes det er lettere.
71	Interv	Mhm. Så bra. Og siste oppgaven jeg lurer på da er 2.149. Det tror jeg er på siste uka.
72	Intervjuobjekt	Og den er det ikke sikkert vi fikk gjort hvis det er en eksponential funksjon.

73	Interv	Jeg lurer på om det var matematisk. Den siste tema. Ja, det kan hende det var eksponential funksjon.
74	Intervjuobjekt	Ekstremal hva var det du sa? Ett hundre og.
75	Interv	49..
76	Intervjuobjekt	Skal vi se. //uttydelig// Ja. Matematiske modeller.
77	Interv	Ja.
78	Intervjuobjekt	Den har vi ikke gjort.
79	Interv	Nei.
80	Intervjuobjekt	Vi kom ikke så langt. Vi rakk ikke det. For da hadde vi den uka hadde vi prøvemuntlig og volleyballturnering.
81	Interv	Ja, ikke sant.
82	Intervjuobjekt	Så jeg hadde jo laget det litt ferdig til deg før. Men jeg skal bare se hvilken. Ja, grunnen til den var det var fordi at det også er litt sånn. Ehh. Gi gi overord eller i forhold til disse kjerneelementene at du skal kunne modellere og anvende og alle disse her ordene som er så vanskelig. Så da tenker jeg at egentlig dette må være noe i forholdt til eksamen litt sånn.
83	Interv	Ja.
84	Intervjuobjekt	Eksamen er da.
85	Interv	Mhm. Så bra.
86	Intervjuobjekt	Mhm.
87	Interv	Kjempe flott.
88	Interv	Og da lurer jeg på ehh om du gjør noe valg i forhold til rekkefølgen på oppgaven, oppgavene?
89	Intervjuobjekt	Ehh.. Nei.
90	Interv	Nei.
91	Intervjuobjekt	Hvis jeg ser at det er innenfor samme tema så om de gjør den først eller den sist, det har jeg ikke så mye formening om.
92	Interv	Nei.
93	Intervjuobjekt	Men jeg synes det som er fint med dette er at det en prikk, to prikk og tre prikker. En prikk er det letteste. To prikker middels og tre vanskelig. Så de kan selv differensiere hva de ønsker å jobbe med.
94	Interv	Ja. Så bra.
95	Intervjuobjekt	Hvilken vanskelighetsgrad.
96	Interv	Mhm. Takk. Også siste spørsmål innenfor oppgave tema. Om det varierer fra tema til tema hvordan du planlegger ehh oppgavene da eller velger oppgaver?
97	Intervjuobjekt	Ehh. Jeg tror nok at jeg må si at jeg er så gammeldags at jeg ikke er så god på det.
98	Interv	Nei. Men det er lov å si.
99	Intervjuobjekt	Jeg er nok så tradisjonell.
100	Interv	Ja.
101	Intervjuobjekt	Ja.
102	Interv	Ja, veldig fint. Det er kjempe greit. Det er det litt med på en måte med elev, ehh eleven har jeg kalt denne kategorien da. Hvor vi ser litt på elevene. Og hva

		ønsker du elevene skal oppnå gjennom oppgaveløsning?
103	Intervjuobjekt	Og det som jeg på en måte tenker da mengdetrening.
104	Interv	Ja.
105	Intervjuobjekt	Mhm. Blant annet. Det også få en forståelse også tenker jeg jo man blir aldri god hvis man ikke får øvd seg. Og det jeg er tidligere idrett, har jobba med idrett. Å jeg vet jo det at for å få det til så må man øve konkurranselikt eller konkurransenært. Så det for meg tenker jeg det er viktig å jobbe med oppgaver, det er viktig å jobbe med oppgaver som de vil møte den dagen de skal ha en eksamen. For det er det som gjør om de kommer seg videre eller ikke.
106	Interv	Ja.
107	Intervjuobjekt	//utydelig//
108	Interv	Ja, flott. Takk. Også har jeg også bare tenkt at vi ser litt på de ehh oppgavene som vi gikk gjennom i stad. Hvor vi ser på hva elevene oppnår gjennom oppgavene og hvilke utfordringer oppgavene har. Så det er bare akkurat de samme. 115, 31, 127 og 149 en gang til..
109	Intervjuobjekt	Ehh. Da er jeg litt sånn usikker på hva du hva du hva hva. Ehh. Litt usikker.
110	Interv	Ja, litt usikker på spørsmålet ja. Ehh. Når elevene jobber med den type oppgave da. Hva på en måte kommer i andre enden for de. Hva sitter elevene igjen med av utbytte etter å ha på en å måte jobba med denne oppgaven da? Eller er det noen spesielle utfordringer?
111	Intervjuobjekt	Det er jo det. Det er jo det som er så vanskelig. For det er der jeg vet at ikke jeg er. At ikke jeg er helt i tråd med de nye tankene.
112	Interv	Okey.
113	Intervjuobjekt	Men det som jeg føler de får ut av 2.115. Hva er dette da. Jo de får klart å se hva stigningstall er.
114	Interv	Mhm.
115	Intervjuobjekt	De får sett, de får øvd seg på hva konstantledd er.
116	Interv	Ja.
117	Intervjuobjekt	De får sett at når samme, når stigningstallet er likt så blir grafene parallelle. Og hva skal de med dette da? Nei, det kan man godt spørre seg da. Men det er dette de kan bli spurt om til eksamen. Det er dette de må ha med deg videre til videregående skolen. Så litt derfor gjør man de tingene.
118	Interv	Mhm. Mhm. Også hvis vi ser på 2. 31.
119	Intervjuobjekt	Skal vi se.. Ja. Hmm..
120	Interv	Og hvis det er noen spesielle utfordringer elevene kan møte også på i løpet av oppgavene så kan en også trekke frem det..

121	Intervjuobjekt	Ehh.. Ehm.. Asså igjen så er det jo det hvilke utfordringer får de, de får prøvd seg på praksis situasjon og de får klart å lage seg et bilde av det og en modell av det. Og det vil være fint å kunne videre når de ser aviser, kikker tabell, kunne lese av en tabell og kunne. Også i de tingene der snakker vi ofte også om at statistikk kan lyve. Fordi at de kan lage, de kan lage både grafer og andre framstillinger sånn som sånn som ehh sånn som de vill ikke sant. Så det kan være en ting som de kan på en måte. Hva hvis vi nå manipulerer med x eller y aksen. Hva blir, hvordan ser dette ut da?
123	Interv	Mhm. Kjempe fint.
124	Intervjuobjekt	Mhm.
125	Interv	Ehh 2.127 da.
126	Intervjuobjekt	2..
127	Interv	Asså 2,127. Asså det blir jo litt gærent når jeg sier sånn. Hehe.
128		//utydelig// de er på en hytte, utgiftene skal deles likt. Ja. Ehh. Det blir jo også akkurat det samme. Å kunne lese av en graf og kunne lage et funksjonsuttrykk. Og kunne øve på det frem mot eksamen. Og det er jo igjen det som styrer oss veldig mye på tiende trinn, det å kunne ja kunne få det til.
128		Ja, flott. Også bare den siste ehh 149.
129		Og det var den vi ikke hadde gjort det.
130		Ja.
131		Var det ikke det?
132		Ja, men da kan vi bare la den.
133		Men ja det er jo også akkurat det samme, ikke sant. I forhold til hva jeg så akkurat på siste eksamen. Det var også liksom sånn hvordan ting hadde steget og hvordan det hadde sunket og når du da manipulerer med aksene som så får du jo litt feil resultat. Så det er litt sånn jeg og tenker på de oppgavene der som er litt sånn modeller på virkeligheten. Så er det det å tolke det og kunne ja.
134		Ja, flott. Tusen takk. Da lurer jeg på hvordan jobber elevene med tekstoppgaver?
135		Ja. Og det har vi øvd litt på ikke sant. For det atte den klassen som jeg har nå, der er det mange som strever litt. For at de har vært blanda og de har hatt så mange forskjellige lærere og jeg begynte akkurat med de nå i høst. Så der har vi øvd og lest litt på hva er det oppgaven spør etter. Hva er liksom cluet her? Så finner vi ut av det. Også finner vi ut ja hva skal vi da svare på. Også har vi jobba litt på en måte med modellering at vi har ja at vi har jobbet litt i sammen med de.
136		Ja.

137		Lest oppgaven høyt sammen å. ja. Også så det har vi gjort først. Også får de veldig ofte lov å samarbeide to og to å. Hjelpe hverandre å. Ja.
138		Ja flott. Tusen takk. Også bare helt avslutningsvis så bare lurte jeg på om det var noe mer du ville si eller noe du føler du ikke har fått sakt. Eller noe du har lyst til å tilføye da.
139		Nei
140		Nei. Det er så greit.
141		Er vi ferdig?
142		Ja, da tar jeg bare og avslutter opptaket. Så kan vi avslutte sammen.