

Kognitive krav og læreres valg av oppgaver

En kvalitativ flerkasusstudie av kognitive krav som stilles i oppgaver som tildeles av fire matematikklærere, samt deres begrunnelser rundt oppgavene de benytter.

LEA EGELAND & SOFIE HASSAN

VEILEDER

Kristoffer Heggelund Omarhaug

Universitetet i Agder, 2024

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

Emnekode: MA-502

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på vår studietid på lektorutdanningen ved Universitetet i Agder. Vi vil se tilbake på disse fem årene som en lærerik og fin tid, på tross av flere krevende stunder. Vi har gjennom denne tiden utviklet oss både faglig og som enkeltpersoner. Når vi nå skal levere vår aller siste oppgave sitter vi igjen med blandede følelser. Disse fem årene har gått fort, og det er like spennende som skummelt at vi ikke lengre skal være studenter.

Før vi retter en takk til alle som har hjulpet oss på veien mot en ferdig masteroppgave, vil vi først og fremst takke hverandre for godt samarbeid. Å være sammen om å skrive denne oppgaven har ført til økt motivasjon for å gjøre oppgaven så god som mulig, mange gode samtaler og mye tid sammen.

Videre vil vi takke veilederen vår, Kristoffer Heggelund Omarhaug, for all hjelp og gode tilbakemeldinger. Takk for at kontordøren din alltid er åpen og for at du har lagt til smilefjes i kommentarene dine som oppmuntring. Vi vil så takke lærerne som stilte opp til pilotering og som informanter i studien. Takk for at dere delte deres tanker, denne oppgaven hadde ikke blitt til uten dere. Ikke minst må vi takke Sofies mor og Leas samboer for gjennomlesing av oppgaven vår.

Til slutt vil vi takke våre nydelige medstudenter for en minnerik studietid. Takk for gode (og kanskje litt lange) lunsjpauser og for at dere til tider har vært like "lost" som oss, det har vært veldig betryggende. Vi gleder oss til å skåle med dere etter levering, og teller allerede ned til reunion om fem år.

Vi tar med oss mye kunnskap, erfaringer og mange gode minner fra studietiden inn i læreryrket, vi gleder oss!

Lea & Sofie

Kristiansand, mai 2024

Sammendrag

Denne studiens hensikt er å undersøke hvilke kognitive krav som stilles i oppgaver gitt til fire elevgrupper i arbeid med funksjoner eller integrasjon, samt hvilke begrunnelser lærerne deres har rundt oppgaver de benytter i sin undervisning. Dette er en flerkasusstudie, hvor vi har analysert oppgaver fra fire lærere og intervjuet dem basert på funnene i oppgaveanalysen. Oppgavene er analysert med utgangspunkt i Smith og Stein (1998) sine fire kategorier av kognitive krav. Alle lærerne underviser på videregående skole, to av dem i tema funksjoner i 1P og 1T og de andre i tema integrasjon i R2. Forskningsspørsmålene som skal besvares i forbindelse med studien er følgende:

Hvilke kognitive krav stilles i oppgaver som tildeles fire elevgrupper på videregående skoler i arbeid med funksjoner eller integrasjon?

Hvilke begrunnelser har lærerne rundt valg av oppgaver de benytter i sin undervisning?

- Hvordan har de foretatt utvalget av oppgaver?

- Hvilke vurderinger gjør de i forbindelse med tildeling av oppgaver?

I oppgaveanalysen har vi funnet flest oppgaver i kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng), nest flest i kategori 3 (prosedyrer med sammenheng) og få oppgaver i både kategori 1 (memorering) og 4 (matematisk tenkning). Videre kommer det fram i intervjuene at lærerne begrunner sine oppgavevalg basert på den aktuelle elevgruppens interesser og motivasjon, samt hvor i temaet de befinner seg. I starten av et tema bruker de gjerne oppgaver med lave kognitive krav, mens de mot slutten i større grad bruker oppgaver med høyere kognitive krav. Alle lærerne bruker læreboka som sin hovedkilde til oppgaver, men flere av dem supplerer med egenproduserte oppgaver eller oppgaver hentet fra andre kilder.

Abstract

This study aims to investigate the cognitive demands presented by tasks given to four groups of students in their work with functions or integration, as well as the justifications their teachers have regarding the tasks they use. This is a multiple case study, we have analyzed tasks from four teachers and interviewed them based on the findings from the task analysis. The tasks have been analyzed based on Smith and Stein's (1998) four categories of cognitive demands. All the teachers who participated in this study teach at upper secondary level, two of them on the topic of functions in 1P and 1T, and the other two on the topic of integration in R2. The study aims to answer the following research questions:

What cognitive demands are presented by tasks assigned to four groups of students in upper secondary schools in work with functions or integration?

What justifications do the teachers have regarding the selection of the tasks they use?

- How do they select tasks?

- What considerations do they make in connection to assigning tasks to their students?

In the task analysis, the majority of the tasks are in category 2 (procedures without connections), second most in category 3 (procedures with connections), and few tasks in both category 1 (memorization) and 4 (doing mathematics). Furthermore, it emerges from the interviews that the teachers justify their task selections based on the group of students' interests and motivation, as well as where they are in the topic. At the beginning of a topic, they often use tasks with low cognitive demands, while towards the end, they increasingly use tasks with higher cognitive demands. All the teachers use the textbook as their main source for tasks, but several of them supplement with self-produced tasks or tasks from other sources.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for masteroppgaven.....	1
1.2 Forskningsspørsmål	2
1.3 Begrepsavklaring.....	2
1.4 Tidligere forskning	3
1.5 Oppbygning	4
2 Teori	5
2.1 Funksjoner og integrasjon i læreplan og lærebøker	5
2.2 Prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap	7
2.3 Matematisk kompetanse.....	8
2.4 Kognitive krav	9
2.4.1 Memorering (kategori 1).....	10
2.4.2 Prosedyrer uten sammenheng (kategori 2)	10
2.4.3 Prosedyrer med sammenheng (kategori 3)	11
2.4.4 Matematisk tenkning (kategori 4)	11
2.5 Om matematikkoppgaver og deres faser	12
2.6 Undersøkelandskap og oppgaveparadigme	13
2.7 Faktorer som påvirker lærere i valg av oppgaver	14
3 Metode.....	17
3.1 Paradigme og forskningsdesign.....	17
3.2 Metode for datainnsamling	18
3.2.1 Utvalg av informanter	18
3.2.2 Oppgaveinnsamling og analyse	18
3.2.3 Intervju	21
3.3 Validitet, reliabilitet og forskningsetikk	23
3.3.1 Validitet	23
3.3.2 Reliabilitet	24
3.3.3 Etisk perspektiv	25
4 Presentasjon og analyse av resultater	26
4.1 Resultater fra oppgaveanalyse	26
4.1.1 Sammenlikning	28
4.2 Resultater fra intervju.....	29
4.2.1 Utvalg av oppgaver	29
4.2.2 Beskrivelse av undervisning.....	30

4.2.3 Informant A sine begrunnelser rundt oppgaver.....	31
4.2.4 Informant B sine begrunnelser rundt oppgaver.....	33
4.2.5 Informant C sine begrunnelser rundt oppgaver	35
4.2.6 Informant D sine begrunnelser rundt oppgaver	37
4.2.7 Sammenlikning av informantenes begrunnelser.....	39
4.2.8 Ulike matematikkgrupper.....	39
5 Drøfting.....	44
5.1 Oppgaver med lave kognitive krav.....	45
5.2 Oppgaver med høye kognitive krav	46
5.3 Tildeling av oppgaver	48
5.4 Undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme	50
5.5 Valg og tilpasning av oppgaver.....	50
6 Avslutning	52
6.1 Konklusjon.....	52
6.2 Pedagogiske implikasjoner	54
6.3 Egen refleksjon og forslag til videre forskning.....	54
Litteraturliste	56
Vedlegg.....	59
Vedlegg 1: Samtykkeskjema	59
Vedlegg 2: Godkjennelse fra Sikt.....	62
Vedlegg 3: Intervjuguide.....	65
Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel.....	67
Vedlegg 5: Transkripsjon informant A.....	68
Vedlegg 6: Transkripsjon informant B.....	79
Vedlegg 7: Transkripsjon informant C.....	89
Vedlegg 8: Transkripsjon informant D.....	98

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for masteroppgaven

Hensikten med denne masteroppgaven er å undersøke hvilke kognitive krav som stilles i oppgaver gitt til ulike elevgrupper i videregående skole, samt fire ulike læreres begrunnelser rundt oppgavene de benytter. Det finnes flere grunner til at kunnskap om matematikkoppgaver er viktig. Blant annet påpeker Boston og Smith (2011, referert i Adleff et al., 2023) at valg av oppgaver er et verktøy for å forme matematikkundervisningen, og derfor blant de viktigste beslutningene en matematikklærer tar. Videre viser tidligere forskning at mesteparten av tiden i matematikkundervisning brukes til å arbeide med oppgaver (Roth & Givvin, 2008). I tillegg opplever vi, både som studenter og i praksis eller jobb, at oppgaver har en svært sentral rolle i matematikkundervisningen, og er med på å påvirke hva elevene lærer. Samlet sett har dette vært med på å påvirke valg av tema i denne masteroppgaven. Vi ser for oss at mer kunnskap om temaet, samt et innblikk i hvilke oppgaver som brukes i undervisning og læreres begrunnelser rundt disse kan være nyttig inn i et framtidig arbeidsliv.

Oppgavene i denne studien ble analysert med hensyn til kognitive krav og ble tildelt elever innenfor temaene funksjoner og integrasjon. Informantene våre var fire ulike lærere som underviser i matematikk på videregående skole, og vi samlet inn totalt 991 oppgaver fra dem. To av informantene underviste i temaet funksjoner, mens de to andre underviste i integrasjon. Vi har likevel valgt å ikke vektlegge temaene spesielt i denne studien. Dette fordi vi fant lite forskjell mellom dem i fordelingen innenfor de ulike kategoriene av kognitive krav i oppgaveanalysen. I tillegg opplevde vi i intervjuene at informantene for det meste delte sine generelle tanker om oppgaver, uten å ta hensyn til hvilket tema de omhandlet. I studien vår har vi derfor konsentrert oss om å gi et mer generelt innblikk i de fire lærernes praksis med utvelgelse av oppgaver og hvilke begrunnelser de har for oppgavevalg som en helhet.

1.2 Forskningsspørsmål

Med utgangspunkt i målet vi har definert over, har vi formulert følgende forskningsspørsmål:

Hvilke kognitive krav stilles i oppgaver som tildeles fire elevgrupper på videregående skoler i arbeid med funksjoner eller integrasjon?

Hvilke begrunnelser har lærerne rundt valg av oppgaver de benytter i sin undervisning?

- Hvordan har de foretatt utvalget av oppgaver?

- Hvilke vurderinger gjør de i forbindelse med tildeling av oppgaver?

For å finne svar på det første forskningsspørsmålet har vi samlet inn oppgaver fra informantene i den perioden de underviste det aktuelle temaet og gjennomført en analyse av disse med hensyn til kognitive krav. I etterkant av analysen har vi intervjuet informantene, og utdrag fra intervjuene benyttes for å besvare det andre forskningsspørsmålet.

1.3 Begrepsavklaring

Med utgangspunkt i våre forskningsspørsmål anser vi det som nødvendig å definere hvordan oppgave, funksjon, integrasjon og kognitive krav skal forstås i sammenheng med denne studien.

En matematisk oppgave er en klasseromsaktivitet, hvis formål er å rette elevenes oppmerksomhet mot en bestemt matematisk ide (Stein et al., 1996). Arbeid med oppgaver gir en mulighet for at elevene kan utvikle sine matematiske kunnskaper og ferdigheter (Adleff et al., 2023).

En funksjon defineres som en regel som tilordner ett element i en mengde til nøyaktig ett element i en annen mengde (Markovits et al., 1986).

Vår definisjon av integrasjon er inspirert av Lorentzen et al. (2015) og Wolfram MathWorld (u. å.). Integrasjon går ut på å summere infinitesimaler under kurven til en kontinuerlig funksjon av reelle tall i xy -planet og kan brukes til å beregne areal, volum, og deres generalisering.

De kognitive kravene en oppgave stiller refererer til de tankeprosessene elevene må benytte seg av for å løse oppgaven (Doyle, 1988). Dette utdypes videre i teorikapitlet.

1.4 Tidligere forskning

Med bakgrunn i vårt underspørsmål som omhandler hvordan lærerne foretar utvalg av oppgaver ser vi på det som interessant å få et innblikk i tidligere forskning på dette. En studie gjort av Lepik et al. (2015), hvor blant annet 67 norske lærere deltok, viser at 49 % av disse lærerne enten er delvis eller helt enig i at læreboka er deres hovedkilde i arbeid med å planlegge og forberede timer. Videre mener 51 % at læreboka er den eneste kilden til oppgaver i halvparten av undervisningstimene, mens 18 % sier at dette er tilfellet i hver undervisningstime. 31 % sier at de bruker andre kilder enn boka som sin hovedkilde i utvelgelsen av oppgaver.

Adleff et al. (2023) påpeker at tross den høye relevansen av oppgaver for både forskning og praksis, mangler forskningsfeltet en omfattende forståelse av hvilke type oppgaver som tas i bruk i vanlige klasserom og hvordan de påvirker undervisningen. På bakgrunn av dette gjennomførte de en studie hvor de samlet inn 2490 oppgaver fra 38 læreres matematikkundervisning i Tyskland. Disse oppgavene ble analysert på bakgrunn av om oppgavene hadde potensial for følgende ferdigheter: modellering, problemløsning, resonnering og argumentasjon, bruk av representasjoner, bruk av symboler og operasjoner, og kommunikasjon. De undersøkte også oppgavenes kognitive krav. I tillegg observerte de 60 undervisningstimer på 90 minutter. De konkluderte med at potensialet for alle de ulike ferdighetene er lavt, i tillegg ble omtrent 80 % av oppgavene kategorisert som rutineoppgaver, det vil si oppgaver for å øve på prosedyrer. En mulig forklaring på at denne typen oppgave er overrepresentert i dataene er ifølge Adleff et al. (2023) at elevene typisk enten jobbet med noen få komplekse oppgaver eller mange mindre krevende oppgaver i samme tidsperiode. Videre påpeker de at ettersom deltakelsen var frivillig, må det antas at lærerne som deltok i studien er over gjennomsnittet engasjert. På bakgrunn av dette mener de det er sannsynlig å anta at utvalget har en positiv bias, hvilket gjør det enda mer betydningsfullt at de observerte tallene for ferdighetene og de kognitive kravene er lave.

1.5 Oppbygning

Denne masteroppgaven består av seks delkapitler. Kapittel 2 inneholder vårt teoretiske rammeverk. Formålet med dette kapittelet er å presentere relevant teori som senere brukes for å kunne besvare forskningsspørsmålene. I kapittel 3 vil vi beskrive og begrunne valg av metode, i tillegg til å vurdere validitet, reliabilitet og forskningsetikk. Deretter presenteres og analyseres resultatene fra oppgaveanalyse og intervju i kapittel 4. I kapittel 5 drøftes resultatene i lys av det teoretiske rammeverket. Til slutt, i kapittel 6, svarer vi på forskningsspørsmålene i en konklusjon, kommer med pedagogiske implikasjoner og forslag til videre forskning.

2 Teori

I dette kapitlet starter vi med å oppsummere kort hva det forventes at de ulike elevgruppene skal kunne innen temaene funksjoner eller integrasjon med utgangspunkt i aktuell læreplan og lærebøkene fra Aschehoug og Gyldendal. Vi anser ikke lærebøkene og læreplanen som didaktisk teori, men som læremidler og et styringsdokument. Etersom flesteparten av oppgavene vi har analysert er hentet fra lærebøkene, så vil lærebøkene og læreplanen til dels være styrende for hva vi har valgt å fokusere på. Delkapittel 2.1 er derfor å anse som bakgrunnsinformasjon videre i studien.

Videre i teorikapitlet vil vi presentere ulike typer kunnskap, og de fem komponentene Kilpatrick et al. (2001) benytter for å definere matematisk kompetanse. Deretter presenteres Smith og Stein (1998) sine fire kategorier av kognitive krav, som vårt analyseverktøy er basert på. Til slutt tar vi for oss matematikkoppgaver og deres faser, det å jobbe i et undersøkelseslandskap kontra oppgaveparadigmet, samt hvilke faktorer som påvirker læreres valg av oppgaver.

2.1 Funksjoner og integrasjon i læreplan og lærebøker

For å få en oversikt over hva det er forventet at elevene skal kunne i arbeid med funksjoner og integrasjon i 1P, 1T og R2, og hvordan disse temaene presenteres for dem, har vi valgt å se på aktuelle lærebøker og læreplaner.

Innen temaet funksjoner har vi analysert oppgaver som ble tildelt en klasse 1T-elever og en klasse 1P-elever. Fra lærebøkene til Gyldendal (Kalvø et al., 2020b) og Aschehoug (Borge et al., 2020b) ser vi at 1T-elevne presenteres for begreper knyttet til funksjoner, egenskaper ved ulike typer funksjoner, modellering og vekstfart, i tillegg til bruk av digitale verktøy. Egenskaper ved ulike typer funksjoner kan kobles til kompetansemålet som omhandler å "utforske og beskrive egenskapene ved polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner, eksponentialfunksjoner og potensfunksjoner" (Kunnskapsdepartementet, 2019b). Både modellering, vekstfart og digitale verktøy nevnes i kompetansemålene. Det elevene presenteres for i lærebøkene samsvarer derfor med læreplanen i 1T.

1P-elevne presenteres i hovedsak for de samme hovedtemaene som 1T-elevne. Eksempelvis har begge fagene kompetansemål knyttet til bruk av digitale verktøy i arbeid med funksjoner. I læreplanen for 1T står det at elevene skal kunne "identifisere variable

størrelser i ulike situasjoner, sette opp formler og utforske disse ved hjelp av digitale verktøy” (Kunnskapsdepartementet, 2019b), mens i læreplanen for 1P er et av kompetansemålene at elevene skal kunne “bruke digitale verktøy i utforsking og problemløsning knyttet til egenskaper ved funksjoner, og diskutere løsningene” (Kunnskapsdepartementet, 2019a).

Selv om hovedtemaene i 1T og 1P samsvarer, er det likevel forskjell i hva det forventes at elevene skal kunne i de ulike fagene. I 1T inneholder temaene mer enn hva de gjør i 1P. Dette kan eksempelvis illustreres ved å se på temaet vekstfart. Både 1T- og 1P-elevene presenteres for hvordan de finner momentan og gjennomsnittlig vekstfart for hånd og ved hjelp av digitale verktøy. I lærebøkene fra Aschehoug utdypes ikke dette videre i 1P, mens det i 1T kobles sammen med derivasjon (Borge et al., 2020a, 2020b). 1T-elevene presenteres også generelt for flere regler og begreper enn 1P-elever, og det forventes at de skal kunne gjøre beregninger med dem. Eksempelvis introduseres 1T-elever for symmetrilinje, asymptoter og ettpunktsformelen, som ikke nevnes i læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2019a) eller lærebøkene i 1P fra Gyldendal (Kalvø et al., 2020a) og Aschehoug (Borge et al., 2020a).

I R2 har vi analysert oppgaver som ble tildelt to ulike klasser innen temaet integrasjon. I lærebøkene fra Gyldendal (Kalvø et al., 2023) og Aschehoug (Borge et al., 2022) presenteres elevene for analysens fundamentalteorem, begreper knyttet til integrasjon, generelle integrasjonsregler og andre metoder for integrasjon som delvis integrasjon, delbrøkkoppdeling og integrasjon med variabelskifte. Elevene introduseres også for ulike måter å tilnærme integraler og praktiske anvendelser av integrasjon, eksempelvis til å beregne areal og volum av omdreiningslegemer.

Generelle integrasjonsregler og andre metoder for integrasjon nevnes ikke eksplisitt i læreplanen, men er likevel viktige for videre arbeid med integrasjon. Arbeid med analysens fundamentalteorem nevnes eksplisitt i kompetansemålet “gjøre rede for analysens fundamentalteorem og gjøre rede for konsekvenser av teoremet” (Kunnskapsdepartementet, 2019c). Dette er også tilfellet for omdreiningslegemer, hvor elevene skal kunne ”analysere og tolke ulike funksjoner ved å bruke derivasjon og integrasjon, og anvende integrasjon til å beregne ulike mål av omdreiningslegemer” (Kunnskapsdepartementet, 2019c). Det finnes også kompetansemål som omhandler tilnærming av integraler. Det elevene presenteres for i lærebøkene i R2 samsvarer godt med kompetansemålene i læreplanen.

2.2 Prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap

Hensikten med å se på prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap er å bedre forstå hvilken form for kunnskap oppgaver med ulike kognitive krav potensielt kan resultere i. Vi antar at lærere bruker ulike oppgaver til ulike formål i undervisningen. Ved å ha innsikt i forskjellige kunnskapsformer og deres implikasjoner, kan vi oppnå en dypere forståelse for de vurderingene lærere gjør når de velger oppgaver.

Kunnskap deles i to hovedtyper: begrepsmessig kunnskap og prosedyrekunnskap. All kunnskap kan ikke beskrives som enten begrepsmessig kunnskap eller prosedyrekunnskap, noe er begge deler, annen kunnskap passer ikke til noen av dem (Hiebert & Lefevre, 1986).

Prosedyrekunnskap baserer seg på matematisk språk og symboler, samt prosedyrer og regler for å løse oppgaver. Vi kan dele prosedyrekunnskap i to ulike deler. Den første består av det formelle språket og de ulike matematiske symbolene, og kalles ifølge Hiebert og Lefevre (1986, s. 6, egen oversettelse) for “matematikkens form”. Denne formen for kunnskap inkluderer at man er kjent med symbolene som brukes til å representere matematiske ideer, samt er bevisst på syntaks (Hiebert & Lefevre, 1986). Elever med denne typen kunnskap kan eksempelvis se at $f(x) = 2x + 5$ følger syntaksen for en lineær funksjon, uten å nødvendigvis ha noen videre forståelse for lineære funksjoner og beregninger av disse.

Den andre delen består av prosedyrer eller regler. Her er elevene kjent med nødvendige prosedyrer eller regler som må tas i bruk, og bruker disse på samme måte som de har lært dem når de løser oppgaver (Hiebert & Lefevre, 1986). En typisk oppgave som tester denne typen kunnskap er “regn ut $f(2)$ for $f(x) = 3x + 5$ ”. Her vil elevene ved løsning av oppgaven kunne følge en kjent prosedyre blindt, i dette tilfellet sette inn 2 for x i funksjonsuttrykket, og regne ut.

Hiebert og Lefevre (1986) definerer begrepsmessig kunnskap som kunnskap som er rik på relasjoner. Elever med begrepsmessig kunnskap har evnen til å se sammenhenger mellom ulike matematiske begreper. Dette kan ses på som et nettverk av kunnskap. Begrepsmessig kunnskap kan utvikles både mellom to begreper som elevene allerede kjenner til, eller mellom noe eleven kan og noe eleven lærer. Denne utviklingen gjør det mulig for elevene å bruke kunnskapen i en ny kontekst eller situasjon (Hiebert & Lefevre, 1986). En typisk oppgave som tester begrepsmessig kunnskap kan være en som ber elevene om å tolke svaret de har fått; for å få til dette må elevene kunne se sammenhengene i det de har gjort.

Begge typene kunnskap kan, ifølge Hiebert og Lefevre (1986) videreutvikles ved å koble dem sammen. Det å se en sammenheng mellom begrepsmessig kunnskap og de formelle matematiske symbolene vil være en prosess som er med på å gi disse symbolene mening, og dermed utvikle prosedyrekunnskap. Dette vil også bidra til å huske prosedyrer og hvordan man bruker dem. På samme måte som et nytt symbol eller ny notasjon av og til generer eller fremmer begreper innen matematikkfaget, kan nye prosedyrer utløse en utvikling av enkeltindividers matematiske begreper (Hiebert & Lefevre, 1986).

2.3 Matematisk kompetanse

Elever med fullstendig matematisk kompetanse har både prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap. Når matematiske begreper og prosedyrer ikke er koblet sammen, vil elevene enten ha en del forståelse for matematikken, men ikke evne til å løse problemer eller klare å utføre beregninger og komme fram til svar, men mangle forståelse for hva de gjør (Hiebert & Lefevre, 1986).

Kilpatrick et al. (2001) skriver at det ikke finnes noen begreper som fanger hele essensen av hvordan man lærer matematikk. De legger derfor fram en modell som beskriver matematisk kompetanse med fem komponenter som er avhengige av hverandre, og må være til stede for å kunne gi en vellykket matematikkopplæring. De fem komponentene i modellen er begrepsmessig forståelse (conceptual understanding), beregning (procedural fluency), anvendelse (strategic competence), resonnering (adaptive reasoning) og engasjement (productive disposition). De norske oversettelsene er hentet fra Matematikksenteret (u. å.).

Ifølge Kilpatrick et al. (2001) vet elever med begrepsmessig forståelse hvorfor en matematisk ide er viktig, og i hvilke situasjoner den kan brukes. Dette innebærer at de har kunnskap om mer enn isolerte fakta og prosedyrer. Nye matematiske ideer kan læres ved å koble eksisterende kunnskap om matematiske begreper sammen med ny kunnskap. Ideene elevene lærer ved å koble sammen begreper er enklere å huske og bruke, og kan rekonstrueres dersom de blir glemt (Kilpatrick et al., 2001). Ifølge Hiebert og Lefevre (1986) kan begrepsmessig kunnskap utvikles mellom to matematiske begreper en elev allerede kjenner til, eller mellom noe eleven kan og noe eleven lærer. Dette kan relateres til Kilpatrick et al. sin beskrivelse av hvordan nye matematiske ideer læres, som også går ut på kobling av kunnskap. På bakgrunn av dette anser vi begrepsmessig kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986) og begrepsmessig forståelse (Kilpatrick et al., 2001) som synonyme videre i denne studien.

Det er også likhetstrekk i Kilpatrick et al. (2001) sin beskrivelse av beregning og det Hiebert og Lefevre (1986) skriver om prosedyrekunnskap. Beregning går ut på å kunne gjennomføre prosedyrer effektivt og nøyaktig. Det innebærer kunnskap om når og hvordan prosedyrer skal brukes (Kilpatrick et al., 2001). Elever med prosedyrekunnskap er kjent med symboler, bevisst på syntaks og kjent med nødvendige regler eller prosedyrer som må tas i bruk for å løse oppgaver (Hiebert & Lefevre, 1986). Dette kan knyttes til beregning, da også dette omhandler kjennskap til og bruk av prosedyrer.

De resterende tre komponentene Kilpatrick et al. (2001) beskriver er anvendelse, resonnering og engasjement. Anvendelse defineres som evnen til å formulere, representere og løse matematiske problemer. Elevene må kjenne til ulike løsningsstrategier, og kunne si noe om i hvilke situasjoner disse kan brukes. Resonnering brukes til å sjekke at fakta, prosedyrer, begreper og løsningsmetoder passer sammen, og gir mening i den aktuelle situasjonen. Dette innebærer logisk tenkning, refleksjon og argumentasjon. Med engasjement refererer Kilpatrick et al. (2001) til det å se på matematikk som nyttig, fornuftig og forståelig. For å oppnå dette trenger elevene erfaring med å forstå matematikken, samt oppleve fordelene med å ha god utholdenhet og matematisk kunnskap.

2.4 Kognitive krav

Som tidligere nevnt, refererer de kognitive kravene en oppgave stiller til tankeprosessen elevene må benytte seg av for å løse oppgaven (Doyle, 1988). Elever med ulik matematisk kompetanse og kunnskap vil oppleve de kognitive kravene en oppgave stiller ulikt; én og samme oppgave vil kunne kategoriseres innenfor en kategori for en 1P-elev og en annen for en R2-elev. Hvilke kognitive krav oppgaven stiller til elevene avhenger av elevenes kunnskap, erfaringer og nivå (Smith & Stein, 1998). Vi kan se for oss en oppgave hvor elevene får oppgitt et funksjonsuttrykk, og skal finne stigningen i et gitt punkt for hånd. En R2-elev kan ta i bruk en kjent prosedyre, derivasjon, og løse oppgaven uten særlig kognitiv innsats. For en 1P-elev som ikke kjenner til derivasjon blir dette derimot mer utfordrende, da de må anvende kunnskapen de innehar i en ny situasjon. Dette kan eksempelvis gjøres ved å finne den gjennomsnittlige vekstfarten (som arbeides med i 1P) mellom det aktuelle punktet og et nærliggende punkt. Dersom punktene er nær hverandre kan den gjennomsnittlige vekstfarten brukes for å gi et anslag for den momentane vekstfarten, som representerer stigningen til funksjonen i ett bestemt punkt.

Smith og Stein (1998) klassifiserer ulike oppgaver ut fra hvilke kognitive krav de stiller til elevene. Oppgaver med lave kognitive krav kjennetegnes av at elevene reproducerer noe de

allerede har lært. De deler oppgaver med lave kognitive krav inn i memorering og prosedyrer uten sammenheng. Oppgaver med høye kognitive krav er mer krevende for elever å løse. Her kreves det at de ser sammenhenger og har en dypere forståelse for matematiske begreper og ideer. Disse deles inn i prosedyrer med sammenheng og matematisk tenkning. I de neste fire underkapitlene går vi mer i detalj på hva de fire kategoriene av kognitive krav innebærer.

2.4.1 Memorering (kategori 1)

Første kategori innen kognitive krav er memorering. Oppgavene innenfor denne kategorien går ut på at elevene skal reprodusere eller bruke tidligere lærte fakta, regler, formler eller definisjoner. Denne typen oppgaver kan ikke løses ved å bruke prosedyrer fordi det enten ikke finnes en prosedyre for å løse oppgaven, eller fordi den er ukjent for elevene. I oppgaveteksten kommer det tydelig fram hva som skal reproduseres, og dette vil være noe elevene er kjent med fra tidligere. Det er ikke nødvendig at elevene forstår underliggende begreper og sammenhenger, og de trenger heller ikke å ha evne til å knytte disse til fakta, regler, formler eller definisjoner (Smith & Stein, 1998). I læreboka fra Gyldendal (Kalvø et al., 2023) presenteres elevene for regelen $\int \sin(x) dx = -\cos(x) + C$. Når elevene senere blir bedt om å finne det ubestemte integralet til $\sin(x)$ er det rimelig å anta at de under løsningen av oppgaven reproduserer regelen de tidligere har lært, da de sannsynligvis ikke har blitt presentert for prosedyren som kan brukes. Denne oppgaven knytter vi derfor til kategori 1.

2.4.2 Prosedyrer uten sammenheng (kategori 2)

Neste kategori innenfor kognitive krav er prosedyrer uten sammenheng, hvor målet er å øve på en prosedyre. Oppgaven angir enten prosedyren som skal tas i bruk i oppgaveteksten, eller så indikeres prosedyren indirekte ut ifra elevenes tidligere arbeid, erfaring eller plassering av oppgaven. For elever kreves lite kognitiv innsats for å mestre denne typen oppgaver, da de ikke knytter sammen underliggende begreper og sammenhenger med prosedyren som tas i bruk. Det kreves ingen begrunnelse av elevene og fokuset er på å produsere riktig svar (Smith & Stein, 1998). Et eksempel på en oppgave hvor elevene bruker prosedyrer uten sammenheng kan være en oppgave hvor de blir bedt om å løse et ubestemt integral, eksempelvis $\int x^2 dx$, hvor integrasjonsreglene kan brukes direkte.

2.4.3 Prosedyrer med sammenheng (kategori 3)

Tredje kategori innenfor kognitive krav er prosedyrer med sammenheng. Innenfor denne kategorien kan ikke elever bruke prosedyrer "blindt" for å løse oppgaver, i motsetning til kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). Oppgaver innenfor denne kategorien tar ofte i bruk ulike representasjoner, og elever som klarer å se en sammenheng mellom disse kan utvikle en dypere matematisk forståelse. For elever kreves noe kognitiv innsats for å mestre denne typen oppgaver, fordi de må forsøke å forstå de underliggende begrepene og sammenhengene i arbeid med disse (Smith & Stein, 1998).

Et eksempel på en slik oppgave kan være denne:

2.35

Nanna hopper i sjøen fra 10 -meteren. Farten målt i meter per sekund under hoppet er gitt ved $v(t) = 9,8t$, der t er tiden målt i sekunder.

Bestem $\int_0^1 v(t)dt$.

Hva forteller svaret?

Figur 1: Hopp fra 10-meteren (adaptert fra Borge et al., 2022, s. 114).

For å løse denne oppgaven må elevene først beregne integralet. Dette kan gjøres ved hjelp av en kjent prosedyre, noe vi tidligere har knyttet til kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). I fortsettelsen skal imidlertid elevene tolke hva svaret forteller, noe som betyr at de må inneha en viss forståelse for sammenhengene som er presentert i oppgaven, og hva det bestemte integralet i dette tilfellet gir oss informasjon om. Det finnes ingen kjent prosedyre elevene kan følge for å svare på dette spørsmålet, og den krever at de er kjent med integralet som en strekningsfunksjon som en antiderivert av fartsfunksjonen. Oppgaven vurderes samlet sett til å tilhøre kategori 3 (prosedyrer med sammenheng) ut fra Smith og Stein (1998) sin definisjon.

2.4.4 Matematisk tenkning (kategori 4)

Den siste kategorien innenfor kognitive krav er matematisk tenkning. Oppgaver innenfor denne kategorien krever mer avansert og ikke-algoritmisk tenkning. Det vil ikke forekomme noen gitt framgangsmåte eller kjent prosedyre i oppgaveteksten, så elevene må kunne utforske og ha forståelse for matematiske begreper, prosesser og sammenhenger for å løse denne typen oppgaver. Elevene må som regel også kunne anvende tidligere kunnskap for å løse oppgaven på en hensiktsmessig måte. Det krever at elevene skal kunne analysere oppgaven og se hvilke framgangsmåter som er aktuelle å bruke, videre må de også kunne vurdere om løsningen deres er rimelig. For elever kreves kognitiv innsats for å kunne mestre

denne typen oppgaver, grunnet oppgavens uforutsigbarhet og kravet om å kunne vurdere og forklare egen framgangsmåte og løsning (Smith & Stein, 1998). Et eksempel på en slik oppgave kan være denne:

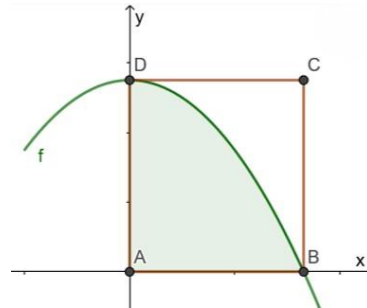
4.176

Funksjonen f er gitt ved $f(x) = a^2 - x^2$, der $a > 0$.

Rektangelet ABCD er gitt ved at:

- A er i origo
- B er det høyre skjæringspunktet mellom grafen til f og x -aksen
- D er toppunktet på grafen til f

Vis at arealet av det fargelagte området utgjør $\frac{2}{3}$ av arealet til rektangelet.



Figur 2: Eksamen R2 vår 2019 (Utdanningsdirektoratet, 2019, sitert i Kalvø et al., 2023, s. 274).

En mulig løsning på denne oppgaven er å beregne arealet av både rektangelet ABCD og området som er avgrenset av linjestykket AB, AD og kurven til f . For å finne arealet av dette området må de først finne grensene til det bestemte integralet. I dette tilfellet er grensene i A og B, og det er oppgitt at A er origo. For å finne B må man finne nullpunktet til funksjonen f , dette blir a (fordi $f(a) = a^2 - a^2 = 0$). Deretter beregner man det bestemte integralet av f fra 0 til a , dette blir $\frac{2}{3}a^3$. Arealet til rektangelet finner man ved å multiplisere lengde og bredde. Den liggende siden har lengde a , som ble funnet tidligere, og den stående siden har lengde a^2 . Dette finner man ved å beregne $f(0)$. Arealet av rektangelet blir $a * a^2 = a^3$. Til slutt sammenliknes de to arealene.

Denne oppgaven krever mer avansert tenkning enn oppgaver tilhørende de andre kategoriene. Det er ingen gitt framgangsmåte eller prosedyre i oppgaveteksten, elevene må derfor selv vurdere hvilken framgangsmåte som er aktuell å ta i bruk. Elevene må også ha forståelse for de matematiske sammenhengene og prosessene som kreves for å løse oppgaven.

2.5 Om matematikkoppgaver og deres faser

En matematisk oppgave defineres av Stein et al. (1996) som en klasseromsaktivitet, hvis formål er å rette elevenes oppmerksomhet mot en bestemt matematisk ide. Chapman (2013) mener oppgaver er sentrale for å lære matematikk, men presiserer samtidig at disse alene ikke er et verktøy for læring. Med dette menes det at læring avhenger av hvordan lærere og elever tolker oppgaver og hvordan de tas i bruk i klasserommet. Eksempelvis kan en lærer

heve eller senke de kognitive kravene en oppgave stiller, eller variere graden av åpenhet en oppgave har (Chapman, 2013).

Matematikkoppgaver kan deles i ulike faser, og kan befinne seg i flere av disse samtidig. Den første baserer seg på hvordan oppgaven er utformet, det vil si hvordan den står skrevet i eksempelvis lærebøker. Andre fase går ut på hvordan læreren presenterer oppgaven for elevene og den tredje omhandler hvordan elevene arbeider med oppgaven (Stein & Smith, 1998). Jackson et al. (2013) hevder at det er vanlig at de kognitive kravene en oppgave stiller senkes når den går fra fase en til fase to. Det vil si at oppgaven stiller høyere kognitive krav slik den står skrevet, enn det den gjør etter at læreren har presentert den for sine elever. Vi kan eksempelvis se på oppgaven som ble presentert i sammenheng med kategori 4 (matematisk tenkning) av kognitive krav (se figur 2). I fase en, slik den står skrevet, stiller den høye kognitive krav til elevene fordi de må utforske hensiktsmessig framgangsmåte, og ha forståelse for de matematiske sammenhengene og prosessene som kreves for å løse oppgaven. I fase to, når læreren presenterer oppgaven for sine elever, kan de kognitive kravene senkes, blant annet hvis læreren foreslår aktuelle framgangsmåter, eksempelvis å finne nullpunktet til f for å bestemme B .

Den tredje fasen av matematikkoppgaver som beskrives av Stein og Smith (1998) omhandler elevenes arbeid med oppgavene, og hvordan dette påvirkes av fase to. Denne fasen er ikke fokusert på i vår studie, ettersom vi har samlet inn data som i hovedsak kan relateres til den første, og til dels den andre fasen. I første omgang, under analysen av oppgavene, har vi kun tilgang til oppgaveformuleringer brukt i lærebøkene eller av informantene i studien. Sistnevnte formuleringer kan være deres egne, eller hentet fra andre kilder. Her dekker vi kun den første fasen, men videre, under intervjuene, har vi også hatt mulighet til å spørre informantene om hvordan de vanligvis tildeler oppgaver til sine elever. Dette har gitt oss mulighet til å få delvis innblikk i fase to.

2.6 Undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme

I tillegg til at en oppgave kan ha flere ulike faser, finnes det også flere ulike måter å jobbe med samme oppgave på. Skovsmose (2003) mener at elever enten kan arbeide i et såkalt undersøkelseslandskap, eller et oppgaveparadigme. Man kan også bevege seg mellom de to landskapene i løpet av en undervisningsøkt.

Hvis elever befinner seg i en undervisningssituasjon hvor de inviteres til utforskning og problemløsning, befinner de seg i et undersøkelseslandskap (Skovsmose, 2003).

Karakteristisk for undersøkelseslandskapet er at elevenes utforskning blir styrende for undervisningens forløp, og hva som gjennomgås. Elevgruppens nivå og engasjement påvirker hva som vil fungere som et undersøkelseslandskap for dem.

Undervisning som er strukturert etter oppgaveparadigmet følger ifølge Skovsmose (2003) oppgavediskursen: læreren gjennomgår fagstoff, utvalgte oppgaver gjennomgås og elevene arbeider med oppgaver i grupper eller individuelt. Matematikkundervisningen formes av oppgavediskursens mål, som er å forklare noen matematiske begreper og kunne bruke disse til å løse bestemte oppgaver. Oppgavediskursen kan også ha såkalt fasit-fokus, som vil si det å fokusere på produktet framfor prosessen (Skovsmose, 2003).

Skovsmose (2003) nevner flere pedagogiske implikasjoner med å jobbe i undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme. Matematikkundervisning som er bygd opp etter rekkefølgen til oppgaver i en lærebok er ikke tilstrekkelig, men ved å derimot bevege seg mellom oppgaveparadigme og undersøkelseslandskap, gis det kvalitet til matematikkundervisningen. Han påpeker at oppgaveparadigmet er svært veletablert i skolen, og at det er avgjørende å utfordre dette for å unngå at muligheter for utforskning går tapt. Samtidig nevner Skovsmose (2003) flere utfordringer ved å bevege seg fra det veletablerte oppgaveparadigmet til undersøkelseslandskap, blant annet risikeres det at støynivået i klassen økes. En annen utfordring med å jobbe i undersøkelseslandskap er at verken elever eller lærer har kontroll over undervisningsforløpet. Dersom læreren forsøker å styre undervisningen inn i noe kjent, hindrer dette også elevene i å utforske fritt. På bakgrunn av disse risikoene kan det tenkes at det eksisterer elevgrupper som arbeider best innenfor oppgaveparadigmets trygge rammer (Skovsmose, 2003).

2.7 Faktorer som påvirker lærere i valg av oppgaver

For å få innsikt i læreres valg av oppgaver og hvilke vurderinger de gjør i forbindelse med dette, vil vi se på hvilke faktorer som kan ha innvirkning på valget. Noen av faktorene som påvirker lærere i deres samhandling med oppgaver er blant annet deres faglige og pedagogiske kunnskap, kunnskapen de har om elevgruppen sin, målet de har med oppgaven de tar i bruk og deres syn på matematikkfaget (Chapman, 2013). Stein et al. (1996) påpeker også flere faktorer som påvirker lærere i deres samhandling med oppgaver, blant annet om oppgaven har egenskaper som oppmuntrer elevene til å resonnerer, argumentere og ta i bruk ulike løsningsmetoder. Oppgaven, og undervisningen rundt den, påvirkes også av hvorvidt læreren er bevisst på de kognitive kravene en oppgave stiller. Chapman (2013) mener derimot at "*mathematical-task knowledge for teaching*",

videre kalt matematisk oppgavekunnskap, er den avgjørende faktoren. Dette er en rekke kunnskapsområder som er nødvendig for at lærere skal kunne velge og utvikle oppgaver som fremmer elevenes matematiske tenkning, samt øke læringspotensialet i disse oppgavene. Ifølge Chapman (2013) inneholder matematisk oppgavekunnskap følgende seks komponenter:

1. Kunnskap om egenskaper ved oppgaver som krever kognitiv innsats, fremmer elevenes resonnering, argumentasjon og begrepsmessige forståelse. Dette kan eksempelvis være oppgaver med flere løsninger, ulike representasjoner eller med tilknytning til andre matematiske ideer.
2. Evne til å finne, velge og lage rike oppgaver som er både lærerike og engasjerende for elevene.
3. Kunnskap om hvilke kognitive krav en oppgave stiller og hvordan dette henger sammen med målet for oppgaven.
4. Kunnskap om elevers forkunnskaper om, interesse i og opplevelse av matematikkfaget, og de ulike måtene elever lærer matematikk på.
5. Forståelse for forholdet mellom valgt, planlagt og gjennomført oppgave og dens påvirkning på elevers egenskap til å lære matematikk.
6. Kunnskap om hvordan man planlegger og gjennomfører arbeid med oppgaver på en gunstig måte, slik at elever på ulikt nivå utfordres. Evne til å hjelpe elever uten å ta over deres arbeid eller hindre deres tankeprosess.

Det er en klar sammenheng mellom utvalg og implementering av kognitivt krevende oppgaver, og elevenes begrepsmessige kunnskap (Boaler & Staples, 2008; Stein & Lane, 1996; Tarr et al., 2008, referert i Parrish & Bryd, 2022). Hver av de seks komponentene nevnt over er nødvendig for å finne, velge og lage oppgaver som bidrar til dette (Chapman, 2013). En fordel med å bruke oppgaver med høye kognitive krav er at elevene bruker flere løsningsstrategier og representasjoner, og begrunner bedre det de gjør (Stein et al., 1996). Matematikklærere sliter imidlertid ofte med å opprettholde den kognitive etterspørselen til oppgaver (Boston & Smith, 2009; Jackson et al., 2013; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022). Det har blitt kartlagt flere faktorer som er med på å påvirke at de kognitive kravene opprettholdes. Disse inkluderer at oppgaven som ble gitt bygget på elevenes forkunnskaper, de fikk tilstrekkelig med tid, læreren var konsekvent på at elevene skulle begrunne og forklare, og støttet dem slik at de klarte å løse oppgaven uten å legge for mye føringer. I tillegg spiller også elevenes motivasjon og interesse inn (Henningsen & Stein, 1997; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022).

På en annen side er det også kartlagt flere faktorer som kan bidra til at de kognitive kravene en oppgave stiller senkes. I en studie gjort av Stein et al. (1996) hvor de undersøkte overgangen fra fase en til to, fant de hovedsakelig fire faktorer som bidrar til å senke de kognitive kravene. Den første faktoren går ut på at de vanskelige delene av oppgaven forenkles, eksempelvis ved at læreren gir hint eller foreslår aktuelle prosedyrer. En annen faktor er at oppgavens fokus endres til at elevene skal produsere riktig svar framfor å ta i bruk ulike løsningsmetoder. De andre faktorene går ut på elevens manglende motivasjon og forkunnskaper for å løse oppgaver og lite hensiktsmessig tidsbruk (Stein et al., 1996).

Bruk av kognitivt krevende oppgaver kan være utfordrende, da disse mangler en tydelig framgangsmåte, er mer komplekse og ofte tar lengre tid å løse enn oppgaver i lavere kategori (Parrish & Bryd, 2022). Dette kan ses i sammenheng med undersøkelser gjort av Kaufmann (2022) som viser at lærere setter pris på oppgaver med høy kvalitet. Oppgaver med høy kvalitet er engasjerende oppgaver som hjelper elever å utvikle problemløsningsstrategier. Disse oppgavene kan gjerne oppfordre til matematisk diskusjon og ha flere mulige løsninger. Til tross for dette mener lærerne i studien at slike oppgaver ikke passer deres elevgruppe. Dette begrunnes blant annet med at elevene raskt ønsker å komme fram til et svar, og at de som regel er fornøyd når de har kommet fram til en mulig løsning. Elevene mangler også ofte tålmodighet og motivasjon til å jobbe med, og engasjere seg i, oppgavene over tid, og er ofte låst til å løse oppgaver ved hjelp av kjente prosedyrer (Kaufmann, 2022).

I tillegg belyses viktigheten av å også ta i bruk oppgaver med lave kognitive krav (Kaur & Chin, 2022). Denne typen oppgaver brukes vanligvis til å utvikle elevenes ferdigheter innen beregning (Foster, 2018). Det finnes mye av disse oppgavene i lærebøker, og ifølge Choy og Dindyal (2021) er dette en ubenyttet ressurs som kan brukes til å tilrettelegge for mer fullverdig matematisk kompetanse, som beskrevet av Kilpatrick et al. (2001). Beregning kan også utvikles ved hjelp av rikere oppgaver, med høyere kognitive krav. Mulighetene en oppgave har begrenses ikke nødvendigvis av dens oppbygning, men av hvordan en lærer velger å bruke den i sin undervisning (Foster, 2018).

3 Metode

Vi vil i dette kapittelet starte med å presentere paradigme og forskningsdesign knyttet til vår studie. Videre presenteres metodene som er brukt for å samle inn og analysere data. Til slutt drøftes studiens validitet, reliabilitet og etiske betraktninger.

3.1 Paradigme og forskningsdesign

Paradigmet en studie tilhører påvirker hva som studeres, hvordan gjennomføringen av studien foregår og hvordan resultatene skal tolkes (Bryman, 1988, referert i Bryman, 2012). Denne studien baserer seg på et interpretivistisk paradigme, og målet med forskning innenfor dette paradigmet er å forstå hvilke tolkninger enkeltpersoner har av de sosiale situasjonene de samhandler med (Rehman & Alharthi, 2016). I vårt tilfelle ønsker vi å få innblikk i informantenes begrunnelser i forbindelse med deres valg av oppgaver.

På bakgrunn av dette har vi valgt å gjennomføre en kvalitativ studie, med innslag av kvantitativ metode. Studien er todelt; første del består av innsamling og analyse av oppgaver, mens andre del består av intervju. Ved både analyse av oppgaver og intervju ønsker vi ikke å ha fokus på tall eller data som kan være pålitelig for større grupper, men å få innblikk i informantenes begrunnelser rundt oppgaver de tar i bruk i sin undervisning. Dette samsvarer med tankene bak en kvalitativ forskningsmetode (Bryman, 2012). Kvalitativ forskning kan også ta i bruk teknikker som vanligvis brukes i kvantitativ forskning dersom det er behov for det (Bell, 2010). Vi har analysert totalt 991 oppgaver, dette innebar at hver av oppgavene ble plassert i en kategori på bakgrunn av dens kognitive krav. Andelen oppgaver per kategori presenteres i en tabell. Denne tilnærmingen kan anses som kvantitativ, studien som en helhet anses derimot som kvalitativ grunnet dens mål.

Vi kategoriserer denne studien som en flerkasusstudie, ettersom vi har forsøkt å få innblikk i hvordan fire ulike lærere begrunner valg av oppgaver. Vårt datagrunnlag og analyse er basert på intervju og oppgaveinnsamling, noe som faller inn under Bell (2010) sin beskrivelse av kasusstudier. Kasusstudier gir mulighet til å studere ulike aspekter av en hendelse i dybden. Vi har undersøkt de fire kasusene ved bruk av mer eller mindre identisk metode. Med det mener vi at oppgavene ble samlet inn basert på tema over tilnærmet likt omfang i tid, at intervjuene tok utgangspunkt i de samme spørsmålene og at de hadde omtrent samme varighet. Dette gir oss muligheten til å sammenlikne resultatene i de ulike kasusene (Bryman, 2012). I kapittel 4 går vi i dybden på hver av de fire kasusene, for så å sammenlikne funnene.

3.2 Metode for datainnsamling

3.2.1 Utvalg av informanter

Som informanter til denne studien ønsket vi lærere som underviste i matematikk på videregående skole. For å komme i kontakt med aktuelle informanter sendte vi ut en e-post til fire ulike videregående skoler med informasjon om studien og hva eventuell deltakelse innebar. Etter umiddelbar respons og samtale med veileder innså vi at det kunne være interessant å se på hvordan informantene jobbet med oppgaver innenfor mer eller mindre samme tema. Som tema valgte vi da integrasjon og funksjoner, basert på at vi hovedsakelig hadde fått positiv respons fra lærere som underviste i fag som 1T og R2 hvor funksjoner og integrasjon er en stor del av pensum. Vi valgte informantene våre ut ifra om de underviste i enten integrasjon eller funksjoner under innsamlingsperioden.

3.2.2 Oppgaveinnsamling og analyse

Vi formulerte to forskningsspørsmål som besvares ved hjelp av oppgaveanalyse eller intervju. Forskningsspørsmålet vi ønsker å besvare i forbindelse med oppgaveinnsamlingen er "hvilke kognitive krav stilles i oppgaver som tildeles fire elevgrupper på videregående skoler i arbeid med funksjoner eller integrasjon?".

Informantene sendte inn alle oppgavene de hadde tatt i bruk under arbeid med funksjoner/integrasjon, enten som referanse til oppgavenummer i læreverk eller samlet i et dokument hvis oppgavene var egenproduserte eller hentet fra en annen kilde. Alle elevene i de aktuelle klassene har ikke nødvendigvis gjort alle oppgavene i analysen. Noen oppgaver ble gitt på formen "se på disse oppgavene til prøven" eller "jobb så langt dere rekker med disse". Vi har likevel valgt å ta de med i analysen vår, da de fortsatt er oppgaver som informantene har tildelt sine elever.

De innsamlede oppgavene ble analysert ved hjelp av vårt analyseverktøy som baserer seg på Smith og Stein (1998) sine fire kategorier av kognitive krav. Vi har laget egne kriterier tilhørende integrasjons- og funksjonsoppgaver med utgangspunkt i disse fire kategoriene. Dette gjorde vi for å gjøre analysen av de innsamlede oppgavene enklere for oss selv, ved å kunne forholde oss til disse kriteriene framfor Smith og Stein (1998) sine kjennetegn. For å utarbeide disse kriteriene analyserte vi ca. 40 oppgaver fra læreboka Mønster (Kalvø et al., 2020b, 2023) hver for oss, hvor halvparten av oppgavene var tilknyttet funksjoner og den andre halvparten integrasjon. I analysen plasserte vi oppgavene innenfor en av kategoriene, skrev en liten kommentar om hvorfor de passet inn der og satte opp kriterier ut ifra dette.

Videre sammenliknet vi våre separate analyser og kriterier, og kom fram til felles kriterier. Vi valgte tidlig å dele alle oppgavene inn i deloppgaver, da noen av oppgavene eksempelvis har deloppgave a og b innenfor kategori 2, og c og d innenfor kategori 3. Noen av kriteriene gjelder kun funksjons- eller integrasjonsoppgaver, dette tydeliggjøres i tabell 1.

KATEGORI 1		
Kriterier	Funksjoner	Integrasjon
Reprodusere tidligere lærte fakta.	X	X
Oppgaver som ber elevene om å gjengi definisjoner.	X	X
Bruker ingen prosedyre for å løse oppgaven, kun tidligere lært eller pugget kunnskap.	X	X
Oppgaver med formuleringer som "plasser dette punktet", "hva er stigningstallet/konstantleddet til denne lineære funksjonen".	X	
Oppgaver hvor elevene skal tegne en funksjon med grenser digitalt.	X	
Oppgaver hvor elevene kun trenger å kjenne til utseende på en type funksjon.	X	
Oppgaver hvor memorerte integrasjonsregler kan brukes direkte, uten å måtte gjøre noen beregninger.		X
KATEGORI 2		
Kriterier	Funksjoner	Integrasjon
Elevene kan ta i bruk en kjent prosedyre blindt.	X	X
Oppgaveteksten er formulert på følgende måte: "finn/bestem ... med/ved å bruke ...".	X	X
Oppgaveteksten er formulert på følgende måte: "regn ut/vis at ...".	X	X

Det kommer tydelig fram i oppgaveteksten eller fra oppgavens plassering hvilken framgangsmåte som skal brukes.	X	X
Oppgaver med lik oppbygning og løsningsmetode som noe som akkurat har blitt gjennomgått i læreboka.	X	X
Oppgaver som kan løses blindt med digitale verktøy.	X	X
Oppgaver hvor elevene skal sammenlikne, men det som sammenliknes bør være åpenbart for elevene. De trenger ingen forståelse for å se sammenhenger.	X	X
Tekstoppgaver hvor elevene blir bedt om å tegne grafen til en lineær funksjon for hånd, eller en polynomfunksjon av høyere grad ved hjelp av digitale verktøy.	X	
Programmeringsoppgaver hvor elevene justerer på småting, eksempelvis tall, fra et eksempel tidligere i boka.		X
KATEGORI 3		
Kriterier	Funksjoner	Integrasjon
Oppgaver hvor elevene må bruke bestemte prosedyrer, men det kommer ikke fram fra oppgaveteksten eller oppgavens plassering hva som skal brukes.	X	X
Oppgaver hvor elevene må bruke flere ulike prosedyrer eller "steg".	X	X
Oppgavene formuleres på andre måter enn det elevene er vant til.	X	X
Oppgaveteksten inneholder typisk "sant/usant, undersøk om ..., vurder løsningsens gyldighet".	X	X
Oppgaver som ber elevene om å sammenlikne, kommentere eller forklare det de ser.	X	X

KATEGORI 4		
Kriterier	Funksjoner	Integrasjon
Oppgavene krever mer refleksjon og utforskning av elevene for å finne framgangsmåte og løsning.	X	X
Oppgaveteksten gir ingen føringer om hvordan elevene skal starte.	X	X
Elevene må tenke mer kreativt, og gjerne trekke inn flere elementer i løsningen.	X	X
Elevene må vurdere om svaret de har kommet fram til er gyldig.	X	X

Tabell 1: Kriterier for oppgaveanalyse.

Med utgangspunkt i disse kriteriene analyserte vi så alle de innsamlede oppgavene hver for oss. Analysen ble gjennomført på samme måte som nevnt over, og deretter sammenliknet vi analysene. De oppgavene det ikke var umiddelbar enighet om diskuterte vi felles, med hensyn til hva som krevdes av elevene og hvorvidt den passet med de ulike kriteriene våre. Etter gjennomføring av analysen valgte vi ut tre oppgaver per informant som de fikk tilsendt i forkant av intervjuet. Det kom fram i analysen av intervjuene at svar knyttet til disse oppgavene likevel ikke var aktuelle å bruke for å besvare forskningsspørsmålet, da de viste seg å være for spesifikke.

3.2.3 Intervju

Forskningsspørsmålet som skal besvares i forbindelse med intervjuene er "hvilke begrunnelser har lærerne rundt valg av oppgaver de benytter i sin undervisning?" i tillegg til underspørsmålene "hvordan har de foretatt utvalget av oppgaver?" og "hvilke vurderinger gjør de i forbindelse med tildeling av oppgaver?". For å forberede oss på intervjuene, lagde vi en intervjuguide (vedlegg 3). Denne bestod av fire deler. Spørsmålene i den første delen omhandlet undervisning. Her spurte vi om oppgavers betydning i deres undervisning, bruk av ulike typer oppgaver til ulike formål, og hvilken type undervisning de ønsket å drive. Andre del bestod av spørsmål knyttet til oppgaver på generell basis. Her spurte vi blant annet hvor de henter oppgaver fra, hvordan de vanligvis tildeler oppgaver til elevene, om egenproduserte oppgaver og om forskjell på fokus i oppgaver ut ifra hvor i tema man befinner seg. I tredje del var det spørsmål om de tre utvalgte oppgavene. Her spurte vi om

hvor oppgavene var hentet fra og hva som var hensikten med å bruke dem. Den siste delen bestod av spørsmål knyttet til det å undervise flere ulike matematikkfag, og ble bare stilt til de informantene det var relevant for. Dette var for å høre hvilke refleksjoner de gjør seg når de velger oppgaver til de andre matematikkgruppene, sammenliknet med den vi samlet inn data fra. Hver del av intervjuguiden bestod av flere hovedspørsmål, med tilhørende underspørsmål.

I forkant av intervjuene gjennomførte vi en pilotering for å sikre at undersøkelsesverktøyet, i vårt tilfelle intervjuet, fungerte som det skulle, og for å gi oss erfaring (Bryman, 2012).

Gjennomføringen av piloteringen ble gjort på samme måte som med informantene, ved hjelp av et semi-strukturert intervju. I intervjuet skulle alle hovedspørsmålene stilles, underspørsmålene ble derimot bare stilt dersom informantens svar på hovedspørsmålet ikke dekket disse. Vi var også åpne for å snakke om tema som på forhånd ikke var planlagt eller stille spørsmål utenfor intervjuguiden (Postholm & Jacobsen, 2018).

I vår pilot deltok en lærer som underviser i matematikk på videregående skole. Etter piloteringen snakket vi både med læreren som deltok om hvordan intervjuet opplevdes, og med hverandre om eventuelle endringer eller justeringer vi så behov for før vi skulle gjennomføre intervju med informantene. På bakgrunn av dette gjorde vi flere endringer. Rekkefølgen på spørsmålene ble endret for å få bedre flyt i samtalen, vi endret også formuleringen på enkelte spørsmål for å tydeliggjøre dem. Noen av spørsmålene opplevdes for åpne, og ble derfor delt opp i flere, mer konkrete spørsmål. Eksempelvis hadde vi følgende spørsmål: "hvilke faktorer styrer valg du gjør av oppgaver?". Dette ble erstattet med spørsmålene "hva tenker du er en god oppgave å bruke?" og "er det noen fellestrekk med oppgavene du velger vekk?". På spørsmål som kunne misforstås, la vi til konkrete eksempler. Disse eksemplene trengte ikke nødvendigvis å nevnes under de faktiske intervjuene, men kunne være nyttige dersom informantene opplevde formuleringen som uklar. I piloteringen kom det også fram at læreren som deltok bruker ulike typer oppgaver i starten og slutten av et tema. På bakgrunn av dette formulerte vi spørsmålet: "er det forskjell på fokus i oppgavene i starten av et tema sammenliknet med slutten, eller evt. på en prøve?". Vi la også til et spørsmål som omhandlet tildeling av oppgaver, for å belyse deler av teorien vi følte ikke ble dekket av de andre spørsmålene. Etter dette ble intervjuguiden ferdigstilt.

Informantene ble intervjuet hver for seg, og vi var begge med på alle intervjuene. Intervjuet ble tatt opp slik at det kunne transkriberes i etterkant, til dette brukte vi Nettskjema og den tilhørende diktafonappen. Under intervjuet fordelte vi arbeidsoppgavene slik at en av oss

hadde ansvar for at spørsmålene i intervjuguiden ble stilt. Den andre hadde ansvar for å stille oppfølgingsspørsmål til det som ble sagt, der det var nødvendig. Denne arbeidsfordelingen var lik i alle intervjuene, for å få gjennomføringen så lik som mulig. I etterkant av intervjuene lagde vi en felles transkriberingsnøkkel (vedlegg 4) som vi brukte når vi transkriberte. Vi valgte å utelate bekreftende ord som “ja” og “mhm” som ble sagt av oss mens informantene pratet, for å få bedre flyt.

3.3 Validitet, reliabilitet og forskningsetikk

3.3.1 Validitet

Denne studien tar for seg fire ulike lærere som underviser i funksjoner eller integrasjon i fagene 1P, 1T og R2. De arbeider på to ulike skoler og benytter lærebøker fra Aschehoug, Cappelen Damm og Gyldendal. Datamaterialet vårt består av intervju med informantene og tilhørende oppgavesamling, og studiens validitet sier noe om hva slags konklusjoner vi har dekning for å trekke ut fra dette. Den ytre validiteten går ut på i hvilken grad funn fra en kontekst kan overføres til andre kontekster som ikke er studert, eller hvordan funnene kan generaliseres (Postholm & Jacobsen, 2018). Selv om vår studie er kvalitativ, kan det tenkes at det er mulig å finne lignende resultater i andre tilfeller. Dette fordi vi har variasjon i datamaterialet, som forklart over. I tillegg benytter alle lærere i Norge samme læreplan og forlagene som har skrevet lærebøkene vi har analysert oppgaver fra er blant landets største (Opsahl et. al., 2024). Samtidig kunne den ytre validiteten blitt styrket dersom datamaterialet var større, eksempelvis dersom flere lærere som underviste i ulike matematikkfag deltok.

Indre validitet dreier seg om hvorvidt det er en sammenheng mellom det teoretiske rammeverket og våre funn (Bryman, 2012). Det inkluderer også hvorvidt en studie gir svar på det den spør om (Postholm & Jacobsen, 2018). For å svare på forskningsspørsmålene har vi gjort flere grep, blant annet har vi forsøkt å skaffe et representativt utvalg av informanter. Med dette menes informanter som er i stand til å si noe om hvordan de foretar utvalget av oppgaver, og hvilke vurderinger de gjør i forbindelse med dette, samt deres begrunnelser rundt oppgaver. For å forsikre oss om at datamaterialet fra intervjuene var relevant for å besvare forskningsspørsmålet lagde vi en intervjuguide. Denne ble testet i en pilotering, og justert i etterkant. På denne måten har intervjuguide og pilotering vært med på å øke studiens validitet. I tillegg til intervju, tok vi også i bruk våre kriterier som undersøkelsesverktøy. Disse kriteriene er basert på Smith og Stein (1998) sine kategorier av kognitive krav. De innsamlede oppgavene ble analysert med utgangspunkt i kriteriene, og vi

fikk tilnærmet likt resultat da vi analyserte hver for oss. Dette kan tyde på at undersøkelsesverktøyet vårt fungerer.

3.3.2 Reliabilitet

Med reliabilitet menes i hvor stor grad en kan stole på de funnene som et forskningsprosjekt har produsert (Postholm & Jacobsen, 2018). Reliabilitet kan knyttes til refleksjon over hvordan gjennomføringen og forskeren kan ha påvirket resultatet, dette krever at vi som forskere gjør forskningsprosessen vår synlig slik at andre kan reflektere over den, samt at vi selv reflekterer over vår egen påvirkning (Postholm & Jacobsen, 2018).

Forskningsprosessen vår synliggjøres i dette kapitlet ved at vi beskriver metoden vi har tatt i bruk i denne studien.

Det er naturlig å se på hvilke faktorer som kan ha hatt påvirkning på gjennomføringen når vi skal reflektere over egen forskning. En av faktorene som kan ha påvirket vår gjennomføring er forholdet mellom problemstilling og forskningsdeltaker. Dette går blant annet ut på hvorvidt informantene har kompetanse til å si noe om det som skal undersøkes (Postholm & Jacobsen, 2018). Fordi våre forskningsspørsmål baserer seg på den enkelte lærers praksis vil alle informantene i studien være i stand til å uttale seg om dette. I intervjuene presiserte vi at vi ikke ønsket å vurdere informantenes praksis, men kun var interessert i å få et innblikk i deres begrunnelser rundt oppgaver. Dette gjorde vi fordi studier av enkeltlæreres undervisning kan tolkes som en kritisk evaluering eller en kontroll (Postholm & Jacobsen, 2018).

En annen faktor som kan ha påvirket gjennomføringen er forholdet mellom forskere og forskningsdeltaker. I en intervjusituasjon vil mennesker tilpasse sin atferd til hverandre. Blant annet intervjuerens kjønn, alder og stemme kan påvirke intervjusituasjonen, ut ifra hvordan disse trekkene oppfattes av informantene (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi forsøkte å minimere denne påvirkningen ved å gjennomføre alle intervjuene med samme arbeidsfordeling, det vil si at en av oss stilte alle hovedspørsmålene i intervjuguiden. Grunnlaget for arbeidsfordelingen var at informant C hadde vært praksislærer til en av oss ett år før intervjuet fant sted. Vi bestemte derfor at den av oss som ikke hadde hatt informantene som praksislærer hadde ansvar for å stille spørsmålene.

I forbindelse med reliabilitet er det naturlig å se på hvorvidt studien kan reproduseres på andre tidspunkt av andre forskere. Det er vanskelig å replikere en kvalitativ studie fordi denne formen for studie avhenger av den aktuelle konteksten og menneskene som deltar

(Postholm & Jacobsen, 2018). Som nevnt tidligere ser vi likevel for oss at dersom vi hadde gjennomført studien på nytt med tilsynelatende like premisser ville vi fått et nokså likt utfall. Dette fordi det er variasjon i forholdene rundt informantene, men tendensene i oppgaveanalysen og intervjuene er i hovedsak de samme. Det vil likevel være vanskelig å få et identisk utfall, da alle faktorene nevnt over må tas hensyn til.

Som nevnt tidligere fikk vi tilnærmet likt resultat da vi analyserte de innsamlede oppgavene hver for oss. Dette kan ses i sammenheng med det Bryman (2016) kaller "inter-rater reliability", som omhandler hvor stor grad av enighet det er mellom to eller flere som analyserer samme datamateriale. Det var stor grad av enighet oss imellom i arbeid med oppgaveanalysen, noe som øker studiens reliabilitet. Det vil være rimelig å anta at reliabiliteten er høyere enn dersom vi hadde analysert alle oppgavene felles, eller om en av oss hadde hatt ansvar for analysen.

3.3.3 Etisk perspektiv

Datainnsamlingen gjort i forbindelse med denne studien er godkjent av Sikt (vedlegg 2). Alle deltakerne har signert et samtykkeskjema hvor de ble informert om at det var frivillig å delta, og at de når som helst kunne trekke seg fra studien. Nettskjema, som ble brukt til intervjuene, er godkjent av REK og Sikt til å samle inn fortrolige data, som sensitive personopplysninger (Universitetet i Oslo, u. å.). Det er kun vi som har tilgang på lydopptak fra intervjuene. Disse slettes etter studiens slutt. Alle informantene er anonymisert i denne studien. Navn, hvilken skole de arbeider på og andre personidentifiserbare opplysninger er anonymisert. I transkripsjonen (vedlegg 5, 6, 7, 8) har hver av informantene fått en kode. Denne brukes også til å henvise til dem i teksten.

Ved å gjennomføre undersøkelser med informanter har vi et ansvar overfor deres integritet, samtidig som forskningens integritet skal ivaretas. For å ivareta forskningens integritet har vi forsøkt å analysere så objektivt som mulig, samt rapportert funnene i tråd med hvordan de faktisk er. Videre har informantenes integritet blitt ivaretatt ved å være nøytrale i oppgaveanalyse, intervju og behandling av funnene. Informantenes oppgaver ble plassert innenfor en av kategoriene knyttet til kognitive krav, og fordelingen av dette er presentert i resultatkapitlet. Vi har bevisst valgt å ikke kommentere ytterligere om oppgavene er gode eller mindre gode, eller om fordelingen innenfor de ulike kategoriene er fordelaktig. Dette er gjort fordi vi kun er interessert i de kognitive kravene oppgavene stiller, samt informantenes begrunnelser rundt dem.

4 Presentasjon og analyse av resultater

I dette kapittelet presenteres funnene som er gjort i forbindelse med analyse av innsamlede oppgaver og intervju. Vi starter med å presentere resultatene fra oppgaveanalysen. Så følger analyse og resultater fra intervjuene. Her oppsummerer vi først hvor informantene henter oppgaver fra, før vi går videre til å presentere hvordan undervisningen deres vanligvis ser ut. Deretter tar vi for oss hver av informantene sine begrunnelser rundt oppgavene de benytter. Til slutt ser vi på om de informantene som underviser flere ulike matematikkgrupper velger ulike oppgaver til de ulike elevgruppene.

4.1 Resultater fra oppgaveanalyse

Vi vil i dette delkapitlet ta for oss de innsamlede oppgavene fra hver enkelt informant. Disse presenteres i en tabell som viser fordelingen innenfor de ulike kategoriene. Andelen oppgaver er fordelt på oppgaver hentet fra lærebok, og egenproduserte oppgaver eller oppgaver hentet fra andre kilder. Hver oppgave tilsvarer en deloppgave.

Kategori	Andel fra lærebok	Andel egenproduserte/ andre kilder	Andel totalt	Prosent
1 (memorering)	0	0	0	0 %
2 (prosedyrer uten sammenheng)	299	0	299	77,46 %
3 (prosedyrer med sammenheng)	86	0	86	22,28 %
4 (matematisk tenkning)	1	0	1	0,26 %

Tabell 2: Oppgavefordeling informant A.

Informant A har kun brukt oppgaver fra læreboka til Aschehoug i R2. I intervjuet kommer det fram at han har tildelt mer eller mindre alle oppgavene i integrasjonskapitlet til sine elever. Han påpeker at han likevel ikke forventer at alle elevene skal gjøre alle oppgavene, men at de selv, eller på oppfordring fra lærer, velger ut passende oppgaver ut ifra deres nivå og målsetting. Nesten 80 % av oppgavene informant A har benyttet kategoriseres som kategori 2-oppgaver, mens omtrent 22 % knyttes til kategori 3.

Kategori	Andel fra lærebok	Andel egenproduserte/ andre kilder	Andel totalt	Prosent
1 (memorering)	7	2	9	4,23 %
2 (prosedyrer uten sammenheng)	87	66	153	71,83 %
3 (prosedyrer med sammenheng)	17	33	50	23,47 %
4 (matematisk tenkning)	0	1	1	0,47 %

Tabell 3: Oppgavefordeling informant B.

Informant B benyttet omtrent like mange oppgaver fra Aschehoug sin lærebok i 1T som egenproduserte oppgaver eller oppgaver hentet fra andre kilder. Med hensyn på kun oppgavene fra læreboka (111), så kan nesten 80 % av oppgavene kategoriseres som kategori 2-oppgaver (87), mens 15 % er innenfor kategori 3 (17). Hvis vi derimot ser på "egenproduserte/andre oppgaver" (102), så kan 65 % kategoriseres som kategori 2 (66) og 32 % som kategori 3 (33). Ut ifra dette kan vi si at andelen kategori 3-oppgaver benyttet av denne informanten er høyere for oppgavene som er hentet fra andre kilder eller er egenproduserte.

Kategori	Andel fra lærebok	Andel egenproduserte/ andre kilder	Andel totalt	Prosent
1 (memorering)	9	10	19	10,61 %
2 (prosedyrer uten sammenheng)	32	107	139	77,65 %
3 (prosedyrer med sammenheng)	3	18	21	11,73 %
4 (matematisk tenkning)	0	0	0	0 %

Tabell 4: Oppgavefordeling informant C.

Nesten 75 % av oppgavene informant C tildeler sine elever er hentet fra andre kilder enn læreboka, eller egenproduserte (135 vs. 44). Et fåtall av oppgavene som er hentet fra læreboka har høye kognitive krav. Av de oppgavene som er hentet fra andre kilder eller er egenproduserte, er nesten dobbelt så mange i kategori 3 som kategori 1 (18 vs. 10). Dersom vi kun ser på oppgaver hentet fra læreboka (44) er det nest mest kategori 1-oppgaver (9). Totalt benyttes det ca. like mange kategori 1-oppgaver som kategori 3-oppgaver (19 vs. 21).

Kategori	Andel fra lærebok	Andel egenproduserte/ andre kilder	Andel totalt	Prosent
1 (memorering)	0	3	3	1,41 %
2 (prosedyrer uten sammenheng)	138	44	182	85,45 %
3 (prosedyrer med sammenheng)	16	10	26	12,21 %
4 (matematisk tenkning)	2	0	2	0,94 %

Tabell 5: Oppgavefordeling informant D.

Informant D har hentet ca. 70 % av oppgavene han benytter fra læreboka til Gyldendal i R2 (156 av 213). Av disse er 10,26 % kategorisert som kategori 3. Hvis vi derimot ser på oppgaver hentet fra andre kilder eller egenproduserte oppgaver (57) er 17,54 % kategorisert som kategori 3. Det vil si at andelen kategori 3-oppgaver er høyere blant oppgavene som er egenproduserte eller hentet fra andre kilder enn læreboka. I kategori 1 ser vi at alle oppgavene er i kategorien "egenproduserte/andre oppgaver", mens i kategori 4 er begge oppgavene hentet fra læreboka.

4.1.1 Sammenlikning

Generelt ser vi at alle informantene har størst andel kategori 2-oppgaver, og betraktelig færre kategori 3-oppgaver. Andelen oppgaver i kategori 1 og 4 er lav hos alle. Informanten som underviser i 1P har benyttet flest kategori 1-oppgaver. Informant B, C og D benytter oppgaver som er egenproduserte eller hentet fra andre kilder i arbeid med det aktuelle temaet. Andelen kategori 3-oppgaver er høyere blant disse oppgavene enn de som er hentet fra læreboka for alle tre informantene.

4.2 Resultater fra intervju

I dette delkapitlet vil vi presentere resultater og gjennomføre en analyse av intervjuene, med utgangspunkt i utdrag fra transkripsjonene (vedlegg 5, 6, 7, 8). I noen utdrag er enkelte deler utelatt, da vi ikke ser på det som relevant for våre forskningsspørsmål. For å tydeliggjøre dette brukes [...].

4.2.1 Utvalg av oppgaver

På spørsmål om hvilken rolle oppgaver spiller i undervisningen er alle informantene tydelige på at de er sentrale, og har en stor betydning for læring av matematikk og innarbeiding av prosedyrer. Dette understrekes av informant B:

Informant B: Det er der 'i oppgaveregning' man øver og trener på matematikk, og forståelse av matematikk, hvordan sammenhenger fungerer. Og det, etter mitt syn, er det klink umulig å få til uten å jobbe med oppgaver.

I intervjuene kommer det fram at alle informantene bruker læreboka som utgangspunkt når de velger ut oppgaver, og disse tildeles vanligvis med henvisning til oppgavenummer. De nevner også at de gjerne supplerer med oppgaver fra andre læreverker, nettsider eller kollegaer, eksamensoppgaver eller egenproduserte oppgaver. Informant B nevner at en fordel med å bruke oppgaver direkte fra læreboka er at elevene har tilgang på løsningsforslag. Dette kan ses i sammenheng med at informant A forteller at han ikke har for vane å endre på oppgaver fra læreboka, da han foretrekker at elevene kan bruke løsningsforslaget direkte dersom de står fast. Informant C trekker fram at en av ulempene med læreboka er at hun opplever at den ikke har tilstrekkelig mengde grunnleggende oppgaver for å øve inn prosedyrer.

Informant B, C og D er åpne for å endre på eksisterende oppgaver for å tilpasse dem til elevgruppen. Dette kan gjøres både dersom oppgavene oppleves som for utfordrende eller grunnleggende ved hjelp av omformuleringer eller utskifting av tallene som inngår i oppgaven. Informant A trekker fram at han i disse tilfellene heller lager egne oppgaver. Også de resterende informantene bruker egenproduserte oppgaver. Disse oppgavene, og oppgaver hentet fra andre kilder, tildeles enten på utskrevet ark eller digitalt. Utgangspunktet for å lage en oppgave er hva de mener det er viktig å få fram i det aktuelle temaet eller temaer som ikke allerede er belyst, videre presiserer flere at de ønsker å gjøre disse oppgavene så praktiske og gjenkjennelige for elevene som mulig.

4.2.2 Beskrivelse av undervisning

I intervjuene beskriver alle informantene hvordan de vanligvis driver undervisning i det aktuelle faget. Det følgende utdraget er informant A sin beskrivelse av hvordan han legger opp undervisningen knyttet til integrasjon:

Informant A: For eksempel integrasjon, så er det jo (..), så vil jeg si at der er det jo (..) mye type [...] tavleundervisning kanskje. Vise hvordan ting skal gjøres. Noen eksempler, vise noen teorier, noen sammenhenger. Og da oppgaveregning, hvor elevene jobber med oppgaver, stiller spørsmål, tar en oppgave og tavla og så videre. Med sånn der vekslende lærer-elev-dynamikk da. Så, så vi får en aktiv inntreningsprosess.

Informant A forteller her at han innenfor integrasjon vanligvis starter med å vise eksempler, teorier eller sammenhenger på tavla, og at elevene deretter jobber med oppgaver. Når elevene arbeider med oppgaver er han åpen for å svare på spørsmål, eller gjennomgå oppgaver på tavla. Dette samsvarer med arbeid i oppgaveparadigmet. Videre presiserer han at i andre temaer, eksempelvis modellering, kan undervisningen være mer elevstyrt, og elevene være mer delaktige i det som gjennomgås. Dersom undervisningen legges opp på denne måten, kan det tenkes at det jobbes i et undersøkelseslandskap. Også informant D trekker fram at de bruker mye tid på at elevene selv skal arbeide med oppgaver i undervisningen:

Informant D: [...] Elever er jo veldig glad i å sitte og regne for seg selv, de synes det er ålreit å sitte og diskutere, men de er jo litt eksamensfokuserte, og på en eksamen sitter du alene og skal regne i fem timer, sånn at veldig ofte på slutten av timene blir det at de sitter og jobber alene, eller samarbeider litt og sånn, med forskjellige oppgaver.

Det kommer fram fra intervjuet at hvordan informant D gjennomfører undervisningen påvirkes av elevgruppens preferanser. Han påpeker at han selv er opptatt av at det skal være mye samtale og diskusjon i undervisningen, da han foretrekker at elevene diskuterer og vurderer i fellesskap. Likevel legger han til at de også bruker mye tid på at elevene jobber individuelt med oppgaveregning, da elevene ønsker å øve mot en eventuell eksamen. Dette kan peke mot at informant D ønsker at elevene skal jobbe i et undersøkelseslandskap, mens elevene selv ønsker å jobbe i et oppgaveparadigme da dette ligner mer på hvordan eksamen gjennomføres. I motsetning til informant D, sier informant B at han ikke foretrekker

undervisning med utforskning og diskusjon i like stor grad:

Informant B: [...] Jeg er ikke kjempefan av kun inquiry-basert, for eksempel. Det syns jeg blir (..) tungvint og tar lang tid, og jeg opplever ikke nødvendigvis at disse trener noe særlig mer, du står mer og stamper. Så det vil jo jeg ha mer kontroll på, og styring på, sånn at jeg styrer tempo, eller hvilken retning de skal gå i også, og ikke bare utforske helt på egenhånd.

Informant B påpeker at han ikke er “kjempefan” av inquiry-basert undervisning, som tilsvarer utforskende undervisning. Han begrunner dette med at det er tidkrevende, og at elevene ikke nødvendigvis får mer ut av dette enn mer tradisjonelle oppgaver. Han presiserer at han ønsker kontroll på både tempo på det som gjennomgås, og hvilken retning undervisningen tar. På bakgrunn av dette kommer det fram at informant B foretrekker at elevene jobber innenfor oppgaveparadigmet.

Både informant A og B foretrekker at elevene arbeider innenfor oppgaveparadigmet i de temaene vi har undersøkt. Informant A påpeker likevel at han er åpen for at elevene kan utforske mer på egenhånd innenfor andre temaer. Informant D sin undervisning veksler mellom oppgaveparadigme og undersøkelseslandskap, da det virker som om han og elevene har ulike preferanser angående dette.

4.2.3 Informant A sine begrunnelser rundt oppgaver

Informant A underviser blant annet en R2-klasse, og vi har samlet inn og analysert oppgavene han har brukt i integrasjonskapitlet. På spørsmål om hva han mener er en “god oppgave” ønsker han gjerne å snakke om ulike typer oppgaver, og trekker fram vurderings-, eksamens-, trenings- og innlæringsoppgaver. Vi foreslår at han kan ta for seg innlæringsoppgaver og vurderingsoppgaver. Han kommer da med følgende utsagn:

Informant A: Ja, ja innlæringsoppgave så ville jeg jo hatt integrasjon som er relativt rett fram, [...] rett og slett gjenkjennelig funksjon, enkle tall, ikke noe veldig kompleks algebra, og da at det er [...] konseptet integrasjon [...] som er i fokus, og så ikke det er noen andre flaskehalser som gjør oppgaven vanskelig. I en vurderingsoppgave så (..) tenker jeg det er, [...] en integrasjonsoppgave som er først og fremst kanskje spennende, da man legger inn et element fra noe de kjenner fra tidligere. Det kan være krysning mellom forskjellige grafer, det kan være omdreiningselementer, litt mer sånn komplekse oppgaver, og gjerne satt i en semipraktisk kontekst.

Han uttrykker at det er ulike kjennetegn på hva som gjør en oppgave god, ut ifra hva slags oppgavetype det er snakk om. En god innlæringsoppgave har fokus på begrepet som skal læres. En vurderingsoppgave beskrives derimot som mer matematisk kompleks, gjerne satt i en semipraktisk kontekst. Dette utdypes videre:

Informant A: På slutten av et tema når det nærmer seg vurdering er jeg fullstendig uinteressert i innlæringsoppgaver, og de helt grunnleggende. Da skal de ha kommet så langt, så de skal begynne å ha mer komplekse oppgaver, og trekke, kunne bruke ting de har lært på tvers av temaer eller undertemaer, så vi ser de større sammenhengene, og da gjerne litt mer større og komplekse oppgaver.

Her påpeker informant A at han i slutten av et tema tar i bruk mer komplekse oppgaver, og på dette tidspunktet ikke lengre er interessert i innlæringsoppgaver og andre grunnleggende oppgaver. Han nevner også at elevene skal kunne bruke ting de har lært på tvers av temaer, og se sammenhenger. Dette kan ses i sammenheng med beskrivelsen av begrepsmessig kunnskap. Det han beskriver ser vi også tendenser til i oppgaveanalysen. Oppgavene som ble brukt i starten av temaet har vi stort sett kategorisert som kategori 2-oppgaver (prosedyrer uten sammenheng). Av de oppgavene som blir brukt senere i undervisningen er en større andel kategorisert som kategori 3 (prosedyrer med sammenheng). Selv om informant A mener at innlæringsoppgaver er irrelevante i vurderingssammenheng, påpeker han likevel viktigheten av å jobbe med denne typen oppgaver:

Informant A: Men jeg (..) tenker at det innen (..) enkelte temaer så er det mer nødvendig med rett og slett mengdetrening, la oss kalle det instrumentell læring eller hva man skal kalle det. At man bare må lære prosedyren, innarbeide.

Innen enkelte temaer påpeker Informant A at det er mer nødvendig med mengdetrening, det vil si arbeid med innlæringsoppgaver. Dette trekkes også fram av Kaur og Chin (2022). Arbeid med denne typen oppgaver er med på å utvikle både elevenes prosedyrekunnskap og deres ferdigheter innen beregning (Foster, 2018). Ettersom vi hadde analysert oppgaver innenfor integrasjon, var det derfor interessant for oss å høre om det var noen spesifikke temaer innenfor dette hvor han tenkte det var spesielt nødvendig:

Intervjuer 2: Er det noen sånn, spesielle temaer innenfor integrasjon i R2, siden det er det vi har sett på fra deg, som du på en måte føler at her trenger de mer, på en måte, av denne mengdetreningen?

Informant A: Absolutt, integrasjonsmetoder.

Intervjuer 2: Ja.

Informant A: Alle de årene jeg har undervist R2 så er det noe som går igjen at det trenger de mye trening på. Det tar lang tid før de blir vant til å bruke integrasjonsmetodene, og før de klarer å se hvilken metode de skal bruke til hvilket stykke. Det ene som skiller seg litt ut der er delbrøkkoppspaltning. Der kan man ofte ganske fort se at her er det delbrøkkoppspaltning man skal bruke. Men når det er sammensatte uttrykk, [...] så er det ikke alltid like åpenbart om vi skal bruke (..) substitusjon eller om vi skal bruke delvis integrasjon.

På spørsmål om hvilke deler av integrasjonskapitlet han tenker at det er mest nødvendig med mengdetrening trekker han fram integrasjonsmetodene, det vil si delvis integrasjon, delbrøkkoppspaltning og substitusjon. Vi har tidligere i studien omtalt det informant A her kaller substitusjon som integrasjon med variabelskifte, da dette begrepet brukes i lærebøkene vi har undersøkt. At elevene trenger mengdetrening for å mestre integrasjonsmetodene gjenspeiles i oppgaveanalysen. Integrasjonsmetodene presenteres i sammenheng med en stor andel oppgaver vi har kategorisert som kategori 2. Ved arbeid med disse får elevene god trening i å bruke prosedyren som trengs for å løse denne type oppgaver, hvilket informant A understreker er viktig.

4.2.4 Informant B sine begrunnelser rundt oppgaver

Informant B underviser blant annet i 1T, og vi har samlet inn og analysert oppgavene han tok i bruk under arbeid med funksjoner. Han presiserer at det er viktig for han å skille mellom de grunnleggende og de mer utfordrende oppgavene. Det er opp til elevene selv å velge hvilke av disse oppgavene de vil arbeide med. På spørsmål om hva som er forskjellen på disse oppgavene kommer han med følgende utsagn:

Informant B: Som regel hvor mange ulike prosedyrer du må gjøre før du kommer fram til et svar. [...] Så hvis det er gjør en ting, svar, så er det stort sett regnet som en enkel oppgave.

I intervjuet kommer det fram at informant B skiller de grunnleggende og de mer utfordrende oppgavene ut ifra hvor mange prosedyrer elevene må bruke for å løse dem. Han tilføyer at han stort sett tenker at oppgaver hvor elevene kun trenger å bruke en prosedyre for å komme fram til riktig svar er grunnleggende oppgaver. Dette kan ses i sammenheng med våre kriterier for oppgaveanalysen. Et av kriteriene for kategori 3 omhandler oppgaver hvor elevene må ta i bruk flere ulike prosedyrer. Til sammenlikning er et av kriteriene for kategori 2 at elevene kan ta i bruk en kjent prosedyre blindt. Videre forteller han om hva som kjennetegner en god oppgave:

Informant B: [...] En god oppgave er noe som krever og utfordrer de 'elevene' på å tenke mer abstrakt og ikke kun konkret, men en oppgave som gjerne kan løses på flere likeverdige måter, som ikke kun har én vei som fører fram. Det er masse av de oppgavene som er nødvendige også, som er å bruke en prosedyre som du rett og slett må kunne.

Informant B sier at en god oppgave utfordrer elevene til å tenke mer abstrakt, og gjerne har flere løsningsmetoder. Dette tilsvarer en oppgave med høye kognitive krav. Oppgavene han tidligere har omtalt som grunnleggende, påpeker han her at er nødvendige. Disse brukes til å øve på prosedyrene som danner grunnlaget for videre arbeid med tema, som er karakteristisk for oppgaver med lave kognitive krav. Dette utdypes videre i følgende utsagn:

Informant B: Så når vi nærmer oss slutten av et emne, før vurdering, før eksamen, og så videre, så er det jo større oppgaver som knytter sammen flere temaer. Og det er ikke der vi begynner når vi skal introdusere et emne, da er det jo å holde det til litt sånn enkelte småting, prosedyre. [...] Hvordan finner du stigningstall til en rett linje? Ja, gjør det en del ganger på en del ulike måter. (..) Og det er ikke da du knytter sammen med, hiver inn derivasjon og tangenter og ulike former for regresjonsmodeller og så videre.

Oppgavene som benyttes i starten av et tema sammenliknet med slutten er ifølge informant B ulike. I starten legges fokus på oppgaver hvor elevene jobber med prosedyrer og kun behandler et begrep om gangen. Han påpeker at de gjentatte ganger gjør denne typen oppgaver uten å trekke sammenhenger til andre begreper eller prosedyrer, som kan kobles til utvikling av prosedyrekunnskap. Disse sammenhengene ser de derimot på mot slutten, da han bruker det han omtaler som større oppgaver som knytter sammen flere temaer, som kan brukes til å utvikle begrepsmessig kunnskap. Selv om han tidligere har omtalt denne typen oppgaver som "gode", presiserer han at det ikke er mulighet til å kun

bruke denne typen oppgaver:

Informant B: Men en ordentlig god oppgave vil kreve at de er nødt til å tenke litt og tenke abstrakt. [...]. Men en har ikke mulighet til å bare jobbe med de oppgavene. Det er ikke alle som kommer helt (..) altså det er ikke realistisk heller at alle skal havne alltid opp der. (..) Altså, spesielt med evnen til å tenke mer abstrakt.

At han ikke kun kan bruke denne typen oppgaver begrunner han blant annet med at det ikke er realistisk at alle elevene i en gruppe utvikler de evnene som kreves når det kommer til abstrakt tenkning. Dette kan ses i sammenheng med beskrivelsene til lærerne som deltok i Kaufmann (2022) sin studie. De setter pris på denne typen oppgaver, men mener, i likhet med informant B, at de ikke passer til sin elevgruppe.

4.2.5 Informant C sine begrunnelser rundt oppgaver

Informant C underviser blant annet en klasse 1P-elever. Vi samlet inn oppgavene hun brukte da de jobbet med funksjonskapitlet. Følgende utdrag er informant C sin beskrivelse av hvordan hun gjennomfører undervisningen omhandlende funksjoner:

Informant C: [...] Når vi skulle begynne med funksjoner, så starter vi jo med å øve på hvordan et koordinatsystem er bygd opp. Da hadde vi oppgaver hvor de hadde fått utdelt et ark med noen punkter i et koordinatsystem hvor de skulle sette hva er koordinaten til disse punktene. [...] Så er det å gå videre til (..) dette her med å tegne grafer, lage verditabeller, tegne grafer for hånd i et koordinatsystem, bygge det opp sånn, og så at vi jobber videre med å prøve å få de til å få forståelse av hva et funksjonsuttrykk betyr. Og da bruker vi alltid lineære funksjoner stort sett først. Hva er det konstantleddet er? Hva er stigningstallet? Så er det jo først bare helt ferdig oppstilt uttrykk, og så går vi videre med tekstoppgaver.

Hun forklarer at de starter med å se på hvordan et koordinatsystem er bygd opp, og viderefører dette til å tegne grafer, lage verditabeller og etter hvert få en forståelse av hva som ligger i funksjonsuttrykket. For å oppnå dette forteller informant C at hun stort sett benytter lineære funksjoner som utgangspunkt, og deretter går videre til tekstoppgaver. Dette utdypes videre:

Informant C: [...] Man prøver jo å bygge det opp slik at de gjerne starter litt enkelt og grunnleggende for å lære seg teknikkene. Og så ja, er det jo at vi ser jo at eksamensoppgavene er ofte helt annerledes formulert enn de oppgavene som vi ser i boka, sant. Så det er jo et helt annet nivå ferdighetsmessig at de må jobbe når de skal kjenne igjen hva de skal gjøre på eksamensoppgaver. Så det er jo det som er med at vi gjerne bruker i slutten av disse periodene med funksjoner at vi jobber med eksamensoppgaver.

Hun forteller videre at de gjerne starter med grunnleggende oppgaver slik at elevene får en mulighet til å lære seg teknikkene, eller prosedyrene, som de skal bruke videre. Dette kan kobles sammen med utvikling av prosedyrekunnskap. Hun påstår også at eksamensoppgavene gjerne er formulert på en annen måte enn de oppgavene de arbeider med i boka, og at de mot slutten av et tema gjerne jobber mer med denne typen oppgaver. Hun presiserer også at nivået på oppgavene i boka skiller seg fra eksamensoppgavene. Mye av de samme tankene kommer fram på spørsmål om hva hun tenker en god oppgave er. Her skiller hun mellom en god oppgave i starten av et tema og en god oppgave mot slutten av et tema:

Intervjuer 1: Ja, hvis du skulle prøvd å karakterisere noen kjennetegn ved hva du tenker er en god oppgave i 1P, gjerne innenfor funksjoner, hva vil du ha sagt en sånn type oppgave er? Hva er en god funksjonsoppgave?

Informant C: I en sånn oppgave, det er litt forskjellig hvor i løpet vi er. Så i starten så tenker vi at en sånn god oppgave kan handle om at de får prøvd seg på grunnleggende ferdigheter, og så på slutten av en sånn periode hvor vi jobber med noe, så er en god oppgave, tenker jeg, at det nok ligner det litt mer på en eksamensoppgave hvis jeg skal bruke det som begrep, men at ikke det kommer så tydelig fram at, nå skal du gjøre det, nå skal du gjøre det, men at elevene må selv skjønne hva de skal gjøre i en sånn oppgave. Så der har det jo vært en utvikling forhåpentligvis. At de må skjønne selv hvilke ferdigheter de må bruke for å løse den oppgaven.

Hun påpeker at en god oppgave å bruke i starten av et tema er en oppgave hvor elevene får øvd seg på grunnleggende ferdigheter. Mot slutten sier hun at hun heller foretrekker oppgaver hvor det ikke kommer så tydelig fram hva elevene skal gjøre i oppgaveteksten, men at dette er noe de selv må forstå. Dette kan ses i sammenheng med våre kriterier for kategori 2, sammenliknet med kategori 3. Ett av kriteriene for kategori 2 er at prosedyren

som skal brukes er enten gitt i oppgaveteksten, eller indikeres av oppgavens plassering, mens ett av kriteriene for kategori 3 omhandler at prosedyren som skal brukes ikke er gitt i oppgaveteksten eller ut ifra oppgavens plassering.

4.2.6 Informant D sine begrunnelser rundt oppgaver

Informant D underviser blant annet en klasse i R2, og vi har samlet inn og analysert oppgavene han tildelte denne klassen under arbeid med temaet integrasjon. På spørsmål om hva han ønsker at elevene skal oppnå i arbeid med oppgaver i matematikkundervisning, svarer han følgende:

Informant D: Lære matematikken, forstå matematikken. Sånn at noen ganger bruker vi oppgaver for at de skal få mengdetrening, for at matematikk er et fag hvor du er helt avhengig, altså jobbe med det selv, trene på det selv. Andre ganger er det oppgaver for at de skal reflektere, tenke, problemløsningsoppgaver hvor de skal prøve å planlegge hvordan de skal angripe en oppgave, altså hvis den er litt større og litt mer sammensatt. Men målet er jo hele tiden at de skal bli flinke i matematikk, altså få gode ferdigheter i faget.

Informant D forteller at han bruker oppgaver i sin matematikkundervisning for at elevene skal få gode ferdigheter i faget og bedre forstå matematikken. Han påpeker at han skiller mellom oppgaver for å få mengdetrening, oppgaver hvor de skal tenke og reflektere, og problemløsningsoppgaver. Når han snakker om disse problemløsningsoppgavene, nevner han at elevene skal forsøke å planlegge hvordan en større, mer sammensatt oppgave skal "angripes". Dette kan sees i sammenheng med våre kriterier for oppgaver i kategori 4, som blant annet går ut på at oppgaveteksten sjelden gir føringer, og at elevene derfor må tenke mer kreativt og trekke inn flere elementer i løsningen sin. Et annet kriterium for en kategori 4-oppgave er at den krever mer refleksjon og utforskning av elevene for å finne både framgangsmåte og løsning.

I forbindelse med oppgaver i kategori 3, er et av våre kriterier at oppgaven ber elevene om å sammenlikne, kommentere eller forklare det de ser. Dette kan sees i sammenheng med oppgaver hvor elevene skal tenke og reflektere, en av oppgavetyperne informant D nevner over. Han forteller også om oppgaver for å få mengdetrening, da dette er noe elevene er avhengig av i matematikkfaget. Dette utdypes videre:

Informant D: Ja, hvis vi tar mengdetrening først, så er det jo for å få mengdetrening [...]. Da er det for å lære seg metoder, følge algoritmer, altså jobbe med å gjøre.

Informant D presiserer at denne typen oppgaver brukes for å få mengdetrening, det vil si innøving av ulike metoder og algoritmer. Et av våre kriterier for kategori 2, går ut på at elevene kan ta i bruk en kjent prosedyre og følge denne blindt. Oppgavene som informant D beskriver her, kan sees i sammenheng med oppgaver som passer til dette kriteriet. På spørsmål om hva som kjennetegner en generelt god oppgave, svarer informant D følgende:

Informant D: Men en god oppgave er jo en oppgave som treffer godt både på vanskelighetsgrad og på engasjement, altså at elevene synes det er ålreit og nyttig også å jobbe med det.

Informant D forteller at “gode oppgaver” er oppgaver som treffer elevgruppen godt både på vanskelighetsgrad og på engasjement. Denne beskrivelsen samsvarer med en av komponentene som inngår i matematisk oppgavekunnskap, som går ut på å bruke oppgaver som er lærerike og engasjerende for elevene (Chapman, 2013). I intervjuet kommer det fram at informant D opplever at noe som engasjerer en elevgruppe, ikke nødvendigvis engasjerer en annen. Han presiserer derfor at han ikke tar i bruk de samme eksemplene og oppgavene i ulike elevgrupper for å skape engasjement. Dette knyttes sammen med hvorvidt han tar i bruk ulike oppgaver innenfor samme tema:

Intervjuer 1: Hvis du tenker på oppgavene som dere jobber med i starten av et tema, sammenliknet mot slutten før en vurdering eller noe sånt, hva er forskjellen på de oppgavene?

Informant D: [...] De første oppgavene er jo veldig (..) bare kanskje på ett emne, og kanskje vi øver først på metode, ikke sant? Altså på integrasjon, så når vi skulle begynne på forskjellige integrasjonsmetoder, så jobbet vi jo først med delvis integrasjon for seg, og så med delbrøkopp spalting, og så med substitusjon, og så fikk de da ‘etter hvert’ mer åpne oppgaver og tekstopp gaver, hvor de da både må greie å sette opp oppgavene, og ikke minst velge hvilken metode de skal bruke [...]. Så det blir jo ofte sånn at du begynner med det spesielle, og så generaliserer det mer og mer [...].

Ifølge informant D, er oppgavene som tas i bruk i starten av et tema mer spesielle, mens oppgavene som tas i bruk mot slutten er mer generelle. Dette kan ses i sammenheng med

oppgaver som brukes for å utvikle prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap. Han nevner at oppgavene mot slutten av tema gjerne er tekstopp-gaver og mer åpne oppgaver, hvor elevene må ha evne til å selv velge hvilken prosedyre de skal ta i bruk for å løse oppgaven. Oppgavene i starten av et tema har derimot fokus på en ting av gangen, eksempelvis integrasjonsmetodene.

4.2.7 Sammenlikning av informantenes begrunnelser

Alle informantene skiller mellom oppgaver brukt i starten og slutten av et tema. De beskriver at de starter med oppgaver for å øve på prosedyrer og få mengdetrening, dette tilsvarer oppgaver med lave kognitive krav. Etter hvert beveger de seg over til oppgaver hvor elevene må knytte sammen flere prosedyrer, se sammenhenger og tenke abstrakt. Disse oppgavene stiller høyere kognitive krav. Informant A og B trekker fram viktigheten av å bruke oppgaver med lave kognitive krav for å danne et grunnlag for videre arbeid. Informant D legger derimot fokus på hva som engasjerer elevene, og at dette ikke nødvendigvis er det samme for alle elevgrupper.

4.2.8 Ulike matematikkgrupper

Informant A, B og D underviser dette skoleåret flere ulike matematikkgrupper. På bakgrunn av dette var vi blant annet interessert i å høre om de velger ut ulike typer oppgaver til de ulike elevgruppene, dersom vi ser bort i fra vanskelighetsgrad.

Informant B underviser dette skoleåret 1T, S1 og 1P-Y. På spørsmål om han benytter ulike typer oppgaver til ulike elevgrupper svarer han at han ikke gjør dette i 1T og S1. I 1P-Y forklarer han at han gjerne velger vekk de oppgavene som krever at elevene tenker abstrakt, da han påstår at disse er mindre relevante:

Informant B: Altså, i T og S, ikke egentlig. Der er det samme tanke. I 1P-Y velger jeg vekk mer av de som oppleves minst relevant, altså de som krever mer abstrakt tenkning. De oppgavene gir jeg i så fall til de som faktisk vil.

Han påpeker at han i eksempelvis 1P-Y prøver å relatere oppgavene elevene jobber med til noe de kan kjenne seg igjen i. Han mener derimot at dette ikke er like viktig i 1T, da han anser dette faget som en trening i det å kunne tenke abstrakt. Dette trekker han også fram på spørsmål om hva som kjennetegner en god oppgave:

Informant B: Ja, hva kjennetegner en god oppgave. I andre fag så ville jeg ha sagt noe at de føler at de kan relatere til, men det prøver jeg å ikke nødvendigvis mene at vi skal i 1T [...]. Stikk motsatt av 1P-Y, for eksempel, for å ta en annen, hvor en kanskje heller bør relatere det mest mulig til noe de kan forholde seg til og kjenne igjen så er 1T, etter mitt syn, mer en trening i å tenke abstrakt og ikke skal være så himla konkret.

Informant B forteller om sin motivasjon for valg av oppgaver i 1P-Y, hvor han er opptatt av at oppgavene skal være gjenkjennelige og relaterbare. Dette kan ses i sammenheng med en av komponentene til Chapman (2013) som går ut på at læreren må ha kunnskap om elevenes interesse i og opplevelse av matematikkfaget. Videre kan dette knyttes sammen med det som kommer fram i intervjuet med informant A. Informant A underviser en gruppe i R2 og en gruppe i 2P. Han sier at han i større grad fokuserer på at elevene i 2P skal oppleve mestring, og er tydelig på at motivasjonen for valg av oppgaver er ulik i de to matematikkfagene:

Intervjuer 1: Hvis vi ser bort ifra, på en måte vanskelighetsgrad, velger du ulike typer oppgaver til de ulike fagene dine?

Informant A: Ja, og motivasjonen for valget av oppgaver er nok helt annen, ja. I 2P så er jeg nok i langt større grad opptatt at elevene får noe mestringsfølelse. Der kan jeg ofte velge ut ganske mange enkle oppgaver [...]. I R2, så er jeg ikke så opptatt av at de har det så komfortabelt eller ikke, der skal de lære matte. Desto mer utfordrende det er, så er det ofte gøyere for de som har R2, for de er ofte engasjert i faget.

For at elevene i 2P skal oppleve mestring, påpeker informant A at han velger ut ganske mange "enkle oppgaver". Disse kan sees i sammenheng med det han tidligere har omtalt som innlæringsoppgaver. Denne typen oppgaver er ikke matematisk komplisert, og har fokus på begrepet som skal læres. I R2 er ikke dette fokuset like stort, da elevene ofte har en annen motivasjon og engasjement knyttet til matematikkfaget. Her legger han mer fokus på at elevene faktisk skal lære matematikken, og kan gjerne gi elevene utfordrende oppgaver. Informant A kategoriserer utfordrende oppgaver som oppgaver hvor elevene blir utfordret til å tenke, sammenlikne og resonnerer for å komme fram til et svar. På spørsmål om hvilken rolle oppgaver har i hans undervisning skiller han også mellom 2P og R2:

Informant A: Hvis vi tar 2P først, så tenker jeg at oppgaver i seg selv har kanskje litt mindre relativ betydning. Der tror jeg (..) helhetlig forståelse og forklaringer og gjennomgang har en større verdi. Og at eleven får prøvd seg fram og (..) reflektert rundt ideene og kanskje komme fram til sammenhenger selv på andre måter er viktigere enn nødvendigvis mengdetrening, fordi (..) jeg tenker ideene og temaene vi skal gjennom i 2P ikke nødvendigvis er så intrikate og komplekse at man trenger den samme mengdetreningen i matematikkoppgaver. I R2 derimot så tenker jeg at oppgaveregning har en veldig sentral rolle i undervisning. Nettopp fordi der er det mye intrikate og komplekse sammenhenger, veldig mye å holde styr på. Så vi må ha en del matematiske sammenhenger innarbeida i hånda når man sitter og regner. Så vi bruker ganske mye tid på å rett og slett regne oppgaver for å sitte igjen med en mye større forståelse.

Informant A påpeker at oppgaver i seg selv har mindre betydning i 2P enn R2. Han begrunner blant annet dette med at de matematiske ideene og sammenhengene som gjennomgås i 2P ikke er like komplekse som de som finnes i R2, og at elevene i 2P derfor i større grad kan komme fram til disse selv. Han påstår at helhetlig forståelse, forklaringer og gjennomganger har en større verdi i 2P enn oppgavene. I R2 påstår han derimot at oppgavene har en veldig sentral rolle. Han trekker fram at det finnes mange komplekse matematiske sammenhenger, eller prosedyrer, som elevene må ha kontroll på, og at de må mestre disse for å etter hvert sitte igjen med en større forståelse. Det framkommer fra dette at elevene ofte må gjøre mye oppgaver for å bygge forståelse i R2, mens de i 2P i større grad kan forstå sammenhenger uten å ha fokus på oppgaver, ifølge informant A. Disse refleksjonene viser at han har kunnskap om hvordan å gjennomføre arbeid med oppgaver på en gunstig måte i de ulike fagene, som kan ses i sammenheng med en av Chapmans (2013) komponenter.

I intervju med informant D kommer det fram at han gjerne fokuserer på den aktuelle elevgruppen og deres interesser. Dette skoleåret underviser informant D både R2 og 1T. Under intervjuet forteller han om hvordan han kan tilpasse oppgaver til en elevgruppe:

Informant D: [...] Det er klart at en prøver alltid å tilpasse oppgavene etter klassen, og det er klart at hvis du har en, la oss si helseklasse med 15 jenter, så prøver en noen ganger også å tilpasse det til ting som de er litt mer interessert i. Har du en TIF-klasse 'teknologi- og industrifag', så ser du jo litt mer på ting som har med biler og mekaniske ting og sånn å gjøre.

Informant D trekker fram et eksempel med en matematikkklasse med kun jenter som går helse- og oppvekstfag kontra en TIF-klasse, og presiserer at han ikke ville tatt i bruk de samme eksemplene og oppgavene i disse to elevgruppene. I tillegg til dette forteller informant D også at han tar hensyn til gruppens ferdighetsnivå under utvalget av oppgavene:

Informant D: Noen ganger så har du klasser med flinke og godt fungerende elever, og da kan du jo kutte ut de, hva skal vi si, introduserende tingene, og andre ganger så må vi repetere mer fordi at her er det svakere elever.

Han påpeker her at han i noen tilfeller kan kutte ut typiske introduksjonsoppgaver dersom han ikke anser det som nødvendig for gjeldende gruppe å bruke tid på disse. I andre grupper kan han bruke mer tid på denne typen oppgaver, dersom elevene har et større behov for repetisjon. Informant A påpeker også at han bruker ulike undervisningsmetoder avhengig av hvilken elevgruppe han har, og deres behov:

Informant A: En undervisningsmetode i et tema som fungerer veldig godt for et kull, har ingen garanti for å fungere i nærheten av like godt som neste kull.

Bruk av ulike undervisningsmetoder og oppgaver innenfor samme elevgruppe nevnes av alle informantene. De fleste informantene har en felles enighet i klassen som går ut på at elevene må velge selvstendig hvilke oppgaver de vil gjøre ut ifra motivasjon, ferdighetsnivå og ønsket måloppnåelse i faget. Dette utdypes av informant B i følgende utsagn:

Informant B: På yrkesfag er det jo en del elever som bare vil gjennom. Minst mulig innsats, jeg vil gjennom, jeg har lyst til å ut og jobbe og ikke sitte på en skolebenk. Og de vil jeg heller ikke plage med abstrakt matte eller oppgaver som krever abstraksjon i like stor grad. Det er heller ikke nødvendig for å klare seg fint gjennom 1P-Y, så der plukker jeg vekk de. De som ønsker og kanskje skal videre på noe ingeniør, påbygg, et eller annet, de blir jo utsatt for mer av de vanskeligere oppgavene.

Informant B påpeker at det er forskjell på motivasjonen til hans 1P-Y elever. Til de elevene han oppfatter at ikke skal studere videre etter videregående, tildeler han mindre abstrakte oppgaver. Disse elevene kan vi anta har en lavere motivasjon knyttet til matematikkfaget. Elevene som skal videre med matematikkfaget, enten på videregående eller universitet, tildeles ifølge informant B gjerne oppgaver som krever abstraksjon i større grad. I motsetning

til elevene som vil rett ut i jobb, kan det tenkes at disse har en høyere motivasjon knyttet til matematikkfaget.

For å oppsummere, kommer det fram fra intervjuene at informantene tilpasser oppgavene de tildeler elevene sine både etter faget de underviser, men også ferdighetsnivået, interessene og motivasjonen til elevgruppen.

5 Drøfting

I dette kapitlet drøftes funnene fra oppgaveanalysen og intervjuene i sammenheng med våre forskningsspørsmål og teorien som tidligere er presentert. Vi starter med en oppsummering av resultatene, deretter vil vi drøfte oppgaver med lave og høye kognitive krav i forbindelse med prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap. Videre drøftes hvordan informantene tildeler oppgaver til sine elever, og hvilken påvirkning dette kan ha på oppgavenes kognitive krav. Til slutt tar vi for oss ulike måter å arbeide med en oppgave på, og hvilke faktorer som påvirker informantenes valg av oppgaver.

I oppgaveanalysen kommer det fram at totalt 78 % av oppgavene informantene i denne studien tildeler sine elever er kategorisert som kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). De har alle nest størst andel oppgaver i kategori 3 (prosedyrer med sammenheng), og få oppgaver i kategori 1 (memorering) og 4 (matematisk tenkning). Alle informantene tar utgangspunkt i læreboka når de skal velge ut oppgaver, og tildeler dem vanligvis med referanse til oppgavenummer. Dersom oppgavene er egenproduserte eller hentet fra andre kilder deles de vanligvis ut digitalt eller på ark. I intervjuene påpeker alle at oppgaver har en stor rolle i undervisningen, og skiller mellom oppgaver de velger i starten av et tema, som gjerne brukes til å øve på prosedyrer, og de som velges mot slutten av et tema, som gjerne krever at elevene ser sammenhenger mellom matematiske begreper. Når informantene skal karakterisere "gode oppgaver" trekker de gjerne fram mye av det samme som nevnes om oppgaver som brukes mot slutten av et tema. De nevner at "gode oppgaver" krever abstrakt tenkning og at elevene kan se sammenhenger mellom matematiske begreper, men påpeker at det likevel er viktig å arbeide med "mindre gode" oppgaver for å lære det grunnleggende. For informantene som underviser flere matematikkgrupper kommer det fram at de tilpasser oppgavene de bruker til den aktuelle gruppen. Dette drøftes videre i kapitlet i sammenheng med relevant teori.

I intervjuene refererer informantene til oppgaver de omtaler som innlæringsoppgaver eller oppgaver brukt til mengdetrening. Disse oppgavene har som hensikt å øve på prosedyrer, på samme måte som oppgaver i kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). Denne typen oppgaver vil vi videre i diskusjonen omtale som kategori 2-oppgaver. De snakker også om oppgavetyper de omtaler som vurderingsoppgaver, eksamensoppgaver eller større, sammensatte oppgaver. Egenskapene som nevnes i forbindelse med disse oppgavetyper er tilsvarende det som kjennetegner en oppgave i kategori 3 (prosedyrer med

sammenheng). Vi kommer derfor til å omtale disse oppgavene som kategori 3-oppgaver videre i diskusjonen.

5.1 Oppgaver med lave kognitive krav

Oppgaver med lave kognitive krav inkluderer oppgaver som kategoriseres innenfor kategori 1 og 2. Kategori 1 (memorering) går ut på at elevene skal reprodusere eller bruke noe de tidligere har lært, eksempelvis regler, fakta, formler eller definisjoner. Oppgaver i denne kategorien kan ikke løses ved å bruke prosedyrer (Smith & Stein, 1998). I intervjuene oppfatter vi at informantene assosierer oppgaver med lave kognitive krav med kategori 2-oppgaver (prosedyrer uten sammenheng), da de hovedsakelig snakker om disse i forbindelse med innlæring og bruk av prosedyrer. Datamaterialet fra intervjuene er dermed lite, i likhet med resultater fra oppgaveanalysen. Informant A og D, som underviser R2, hadde henholdsvis 0 % og 1,41 % oppgaver i kategori 1. Informant B, som underviser 1T, hadde 4,23 % og informant C, som underviser 1P, hadde 10,61 %. Blant våre informanter tyder dette på at andelen kategori 1-oppgaver er større i de fagene som tradisjonelt sett er ansett som mindre matematisk krevende (1P). Vi antar at dette er fordi vi opplever at etter hvert som matematikkfaget blir mer komplisert, er det også et større antall prosedyrer elevene må kunne. På bakgrunn av dette anser vi det som rimelig å anta at dette også kan gjelde mer generelt.

Hos alle informantene våre finner vi flest oppgaver i kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). På bakgrunn av våre kriterier ble 77,46 % av oppgavene informant A tildelte sine elever plassert i denne kategorien. Hos informant B, C og D er tallene henholdsvis 71,83 %, 77,64 % og 85,45 %. Den totale andelen oppgaver innenfor kategori 2 er 78 %. En kategori 2-oppgave har som hensikt å øve på en prosedyre, og arbeid med denne typen oppgaver krever lite kognitiv innsats fra elevene (Smith & Stein, 1998). I studien til Adleff et al. (2023) ble omtrent 80 % av oppgavene de analyserte kategorisert som rutineoppgaver. Vi anser rutineoppgaver som synonymt med oppgaver innenfor kategori 2. Våre resultater samsvarer derfor med resultatene i denne studien. Oppgaver med lave kognitive krav er ofte mindre tidkrevende å løse enn oppgaver med høyere kognitive krav (Adleff et al., 2023). Vi antar derfor at man får løst et høyere antall kategori 2-oppgaver enn oppgaver med høyere kognitive krav i løpet av en undervisningstime. Dette kan være en av grunnene til at oppgaver i kategori 2 er overrepresentert i vårt datamateriale.

Bruk av oppgaver i kategori 2 kan ses i sammenheng med utvikling av prosedyrekunnskap, og viktigheten av å bruke denne typen oppgaver belyses blant annet av Kaur og Chin

(2022). Prosedyrekunnskap baserer seg på matematisk språk og symboler, samt prosedyrer og regler for å løse oppgaver. Elever med denne typen kunnskap er bevisst på syntaks, og kan ta i bruk kjente prosedyrer eller regler (Hiebert & Lefevre, 1986). Som nevnt tidligere kan prosedyrekunnskap ses i sammenheng med det Kilpatrick et al. (2001) omtaler som beregning. Beregning går blant annet ut på at elevene skal ha kunnskap om prosedyrer, og når og hvordan de skal brukes. Ferdighetene som nevnes i forbindelse med både prosedyrekunnskap og beregning kan knyttes sammen med kategori 2-oppgaver og kriteriene som kjennetegner disse.

I forbindelse med viktigheten av kategori 2-oppgaver påpeker informant A at det innen enkelte temaer er nødvendig med mengdetrening for å øve på prosedyrer. Innen integrasjon trekker han spesielt fram integrasjonsmetodene, det vil si delvis integrasjon, delbrøkoppspalting og integrasjon med variabelskifte. Dette kan ses i sammenheng med observasjoner gjort under oppgaveanalysen. I læreboka Matematikk R2 fra Aschehoug, som informant A tildeler elevene sine oppgaver fra, er det 23 oppgaver tilhørende integrasjonsmetodene i kapitlet (2E: Integrasjonsmetoder). Av disse er 22 kategorisert som kategori 2-oppgaver. Dette er en større andel enn det vi ser innen de andre temaene knyttet til integrasjon i denne læreboka. I oppgaveanalysen kommer det fram at oppgavene underveis i delkapitlene stort sett kategoriseres som kategori 2. Dette kan sees i sammenheng med det de øvrige informantene forteller om oppgavetyperne de benytter i starten av et tema, som er oppgaver hvor elevene øver på prosedyrer. De påpeker viktigheten av å jobbe med disse for å danne et grunnlag for arbeid med mer kognitivt krevende oppgaver. Fordi vi ser de samme tendensene i vår analyse av oppgaver fra lærebøkene som det informantene våre beskriver, vil det være rimelig å anta at dette er en oppfatning flere lærere deler.

5.2 Oppgaver med høye kognitive krav

Oppgaver med høye kognitive krav tilsvarer oppgaver i kategori 3 (prosedyrer med sammenheng) og 4 (matematisk tenkning). Alle informantene har nest størst andel kategori 3-oppgaver. 22,28 % av oppgavene informant A tildelte til sine elever kategoriseres som kategori 3. Hos informant B, C og D er tallene henholdsvis 23,47 %, 11,73 % og 12,21 %. Oppgaver i kategori 3 har som mål at elevene skal få en dypere forståelse for matematiske ideer og begreper og kunne se sammenhenger mellom disse. Dette gjøres ved hjelp av prosedyrer, men disse kan ikke følges blindt (Smith & Stein, 1998).

At vi finner nest flest kategori 3-oppgaver i oppgaveanalysen kan ses i sammenheng med at informantene våre nevner at de bruker kategori 3-oppgaver etter at elevene har lært seg de aktuelle prosedyrene tilhørende temaet de arbeider med. Informant A forteller at han mot slutten av et tema tar i bruk mer av denne typen oppgaver. Han påpeker også at elevene på dette tidspunktet skal kunne se sammenhenger, og bruke det de har lært på tvers av temaer. På samme måte forteller informant B at elevene gjentatte ganger gjør kategori 2-oppgaver, før de går videre til å knytte sammen flere temaer og se sammenhenger mellom flere begreper. Dette kan også ses i sammenheng med det informant C forteller om at hun mot slutten foretrekker oppgaver hvor det ikke kommer så tydelig fram i oppgaveteksten hva elevene skal gjøre. Dette samsvarer med observasjoner gjort i oppgaveanalysen, hvor vi finner flest kategori 3-oppgaver i slutten av delkapitlene. En fordel med å bruke oppgaver innen denne kategorien er at elevene bedre begrunner det de gjør, og bruker flere representasjoner og løsningsstrategier (Stein et al., 1996).

Vi ser bruk av kategori 3-oppgaver i sammenheng med Hiebert og Lefevre (1986) og Kilpatrick (2001) sin beskrivelse av begrepsmessig kunnskap. Elever med begrepsmessig kunnskap har evne til å se sammenhenger mellom ulike matematiske begreper, de har også forståelse for hvilke situasjoner disse kan brukes i. Dette gjør det mulig for dem å anvende kunnskapen de har i en ny kontekst eller situasjon. Dette er tilsvarende det som kjennetegner en typisk kategori 3-oppgave, og disse ferdighetene nevnes også av alle informantene i forbindelse med denne typen oppgaver. Alle informantene påpeker at de tar i bruk kategori 3-oppgaver etter arbeid med kategori 2-oppgaver. Vi antar at dette er for å først utvikle prosedyrekunnskap, slik at elevene kan bruke denne som grunnlag når de så skal utvikle sin begrepsmessige kunnskap. Det er en sammenheng mellom bruk av oppgaver med høye kognitive krav og elevenes begrepsmessige kunnskap (Boaler & Staples, 2008; Stein & Lane, 1996; Tarr et al., 2008, referert i Parrish & Bryd, 2022). Videre er det slik at elever med fullstendig matematisk kompetanse har både prosedyrekunnskap og begrepsmessig kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986). For å oppnå dette ser vi på det som gunstig å legge opp undervisningen slik som informantene beskriver.

Totalt har vi i oppgaveanalysen funnet færrest oppgaver i kategori 4 (matematisk tenkning). Ingen av oppgavene til informant C er kategorisert som kategori 4-oppgaver. Hos informant A, B og D er tallene henholdsvis 0,26 %, 0,47 % og 0,94 %. Det kan tenkes at den totale andelen oppgaver med høye kognitive krav er lav fordi det er utfordrende å ta i bruk kognitivt krevende oppgaver i undervisning. Denne typen oppgaver tar ofte lengre tid å løse enn oppgaver med lavere kognitive krav, de er også mer komplekse og mangler en tydelig framgangsmåte (Parrish & Bryd, 2022). En mulig konsekvens av manglende bruk av

kategori 4-oppgaver kan være at elevene i mindre grad utvikler begrepsmessig kunnskap, da denne typen kunnskap har sammenheng med oppgaver med høyere kognitive krav (Boaler & Staples, 2008; Stein & Lane, 1996; Tarr et al., 2008, referert i Parrish & Bryd, 2022).

På tross av at informant D har lav andel oppgaver innenfor kategori 4 påpeker han likevel, på spørsmål om hva han ønsker at elevene skal oppnå i arbeid med oppgaver, karakteristikker som tilsvarer våre kriterier for denne typen oppgaver. Han trekker eksempelvis fram oppgaver som krever at elevene selv velger framgangsmåte, reflekterer og jobber med problemløsning. I forbindelse med problemløsningsoppgaver nevner han at elevene skal forsøke å planlegge hvordan en oppgave skal "angripes". Vi tolker dette som at informant D i utgangspunktet setter pris på flere av egenskapene som kjennetegner oppgaver i kategori 4, men dette samsvarer i mindre grad med analysen av hans oppgaver. Dette kan ses i sammenheng med en studie gjort av Kaufmann (2022) som viser at lærere setter pris på oppgaver med høy kvalitet, men likevel mener at slike oppgaver vanligvis ikke passer deres elevgruppe. Videre kan dette kobles til det informant B forteller på spørsmål om hva en god oppgave er. Her påpeker han blant annet at en "god oppgave" vil kreve noe abstrakt tenkning. Han presiserer også at man ikke kun kan bruke oppgaver av denne typen, da det ikke er realistisk at alle elever skal mestre disse "gode oppgavene", og utvikle evnen til abstrakt tenkning innenfor matematikkfaget.

5.3 Tildeling av oppgaver

Ifølge Jackson (2013) er det vanlig at de kognitive kravene en oppgave stiller senkes når den går fra fase en til fase to. Fase en er hvordan oppgaven står skrevet i eksempelvis lærebøker, fase to går ut på hvordan læreren presenterer oppgaven for sine elever, og fase tre omhandler elevenes arbeid med oppgaven (Stein & Smith, 1998). Alle informantene forteller at oppgaver fra læreboka tildeles med henvisning til oppgavenummer. Dersom oppgavene ikke kommenteres er det lite sannsynlig at de kognitive kravene senkes i fase to, fordi oppgaven aldri befinner seg her, men går direkte fra fase en til tre. Vi får derimot innblikk i, gjennom intervjuene med informant A og B, at de noen ganger kan kommentere, gi hint til eller forenkle oppgavene de tildeler sine elever. Dette tilsvarer en av faktorene Stein et al. (1996) trekker fram i forbindelse med det å senke kognitive krav i oppgaver. I oppgaveanalysen la vi også merke til at lærebokforfatterne på flere av oppgavene la til hint eller informasjon, og at de kognitive kravene oppgavene stilte dermed ble senket. Et eksempel på dette er oppgave 4.52 i Mønster R2 (Kalvø et al., 2023).

4.52

Bestem integralet $\int \frac{4x}{x^2-4} dx$ på to måter:

- a) ved delbrøkkoppstilling
- b) ved variabelskifte

Figur 3: Ubestemt integral (adaptert fra Kalvø et al., 2023, s. 257).

I denne oppgaven er framgangsmåten, eller prosedyren, som elevene skal bruke gitt i oppgaveteksten. I intervjuet trekker informant A fram at elevene trenger trening i å se hvilken integrasjonsmetode de skal bruke på en gitt oppgave. Når oppgavene formuleres på samme måte som 4.52 får ikke elevene dette. Dersom denne oppgaven gis uten å inkludere deloppgavene, og elevene selv må finne ut hvilken av integrasjonsmetodene de skal ta i bruk for å løse denne, er den mer kognitivt krevende. Justeringer som dette kan åpne for at elevene må finne en aktuell framgangsmåte, forklare hva de gjør eller reflektere rundt løsningens gyldighet. For å gjøre dette kreves en viss forståelse for de underliggende begrepene og sammenhengene som finnes, som sammenfaller med beskrivelsene til Smith og Stein (1998) av oppgaver som stiller høye kognitive krav.

Choy og Dindyal (2021) påpeker at det finnes mye oppgaver med lave kognitive krav i lærebøker og at dette er en ubenyttet ressurs som kan brukes til å tilrettelegge for mer fullverdig matematisk kompetanse. Det kan tenkes at andelen oppgaver med høye kognitive krav i disse lærebøkene hadde vært høyere dersom justeringer slik som beskrevet over ble gjort i større grad. Videre kan det også tenkes at informantenes andel av oppgaver med lave kognitive krav er høy fordi de alle bruker læreboka som hovedressurs når de skal velge ut oppgaver, uten å gjøre særlige justeringer. En studie gjort av Lepik et al. (2015) viser at dette også er tilfellet for omtrent halvparten av de norske lærerne som deltok i studien. Videre bruker omtrent 70 % av disse lærerne læreboka som eneste kilde til oppgaver i minst halvparten av undervisningstimene. Sett i sammenheng med det våre informanter forteller, kan dette være en indikator på at dette også kan gjelde mer generelt. Fra oppgaveanalysen kommer det fram at blant de egenproduserte oppgavene eller de som er hentet fra andre kilder er det større andel oppgaver med høye kognitive krav enn blant oppgavene som er hentet fra læreboka. Med utgangspunkt i dette, og på bakgrunn av datamaterialet vårt som viste at en stor andel av oppgavene stiller lave kognitive krav, kan det virke som at det lønner seg å produsere egne oppgaver eller justere oppgavene i læreboka hvis man har som mål å utvikle elevenes begrepsmessige kunnskap.

5.4 Undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme

Skovsmose (2003) beskriver ulike måter å arbeide med en oppgave på. Han deler det inn i undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme. I et undersøkelseslandskap styrer elevenes utforskning undervisningen, mens i et oppgaveparadigme gjennomgår læreren relevant stoff og eksempeloppgaver, før elevene arbeider med oppgaver. I intervju med informant C forteller hun om hvordan hun legger opp undervisningen knyttet til funksjoner. Hun beskriver at hun starter med å introdusere elevene for det hun anser som det mest grunnleggende, og bygger videre på dette gjennom tavleundervisning og arbeid med oppgaver. Basert på hennes uttalelser er det rimelig å anta at undervisningen er mer i tråd med et oppgaveparadigme enn et undersøkelseslandskap. Vi mener at denne tolkningen styrkes gjennom oppgaveanalysen, da mesteparten av oppgavene hun tildeler sine elever stiller lave kognitive krav, hvor elevene gjerne på forhånd er kjent med hva som kreves for å løse oppgaven.

Disse tendensene kan ses i sammenheng med det flere av informantene beskriver, og resultatet fra analysen av deres oppgaver. Når informant A underviser i tema integrasjon forteller han at han vanligvis starter timene med å gjennomgå teori, før elevene arbeider selvstendig med oppgaver. Informant B er tydelig på at han ikke foretrekker at elevene utforsker på egenhånd, da han selv ønsker å styre tempo og hva som gjennomgås i undervisningen, som samsvarer med en av utfordringene Skovsmose (2003) trekker fram med å jobbe i et undersøkelseslandskap. Informant D sier at han gjerne ønsker at elevene selv skal diskutere og vurdere, og komme fram til ulike sammenhenger, men at elevene selv ofte er mest interessert i å arbeide selvstendig med oppgaver. Ut fra dette er det rimelig å anta at informant D ønsker at elevene skal arbeide innenfor et undersøkelseslandskap, men at elevene selv er mest interessert i å arbeide innenfor oppgaveparadigmet. At elevene ønsker å jobbe innenfor oppgaveparadigme kan henge sammen med at dette er veletablert i skolen. Dersom de arbeider innenfor et undersøkelseslandskap slik informant D beskriver kan dette utfordres, og undervisningens kvalitet kan økes (Skovsmose, 2003).

5.5 Valg og tilpasning av oppgaver

Chapman (2013) nevner flere faktorer som påvirker lærere i deres samhandling med oppgaver, eksempelvis deres kunnskap om elevgruppen. Dette innebærer blant annet at de har evne til å ta i bruk rike oppgaver som er både lærerrike og engasjerende for elevene, samt at de har kunnskap om hvordan elever på ulikt nivå kan utfordres. For å oppnå dette, er det viktig at lærerne også har kunnskap om elevenes forkunnskaper om, interesse i og

opplevelse av matematikkfaget, og de ulike måtene de lærer matematikk på. Disse faktorene kan sees i sammenheng med det informantene som underviser i flere matematikkfag forteller når de svarer på spørsmål om hvorvidt de velger ulike oppgaver til de ulike elevgruppene.

Både informant A, B og D, som alle underviser ulike matematikkgrupper, er opptatt av å tilpasse oppgavene som tildeles til den aktuelle elevgruppen. Informant D er opptatt av elevgruppens interesser, blant annet knyttet til yrkesretningen de har valgt, i utvelgelsen av oppgaver. Informant B tar hensyn til elevenes motivasjon når han velger oppgaver, og differensierer på bakgrunn av dette. Han forteller at han gir mindre abstrakte oppgaver til elevene som er lite motivert, mens de som har større motivasjon for faget gjerne tildeles mer utfordrende oppgaver. Informant A trekker fram at han er opptatt av at de mindre motiverte elevene skal oppleve mestring i matematikkfaget, og at han derfor tar i bruk mange "enkle oppgaver". Oppsummert kan vi derfor si at faktorer som ferdighetsnivå, interesser og motivasjonen til elevgruppen har betydning for valget av oppgaver. Dette er også i tråd med Chapman (2013) sin beskrivelse om at kunnskap om elevgruppen og alt det innebærer er nødvendig for å ta i bruk oppgaver som fremmer matematisk tenkning og øker læringspotensialet til elevene. Opprettholdelse av de kognitive kravene en oppgave stiller er imidlertid noe matematikklærere ofte sliter med (Boston & Smith, 2009; Jackson et al., 2013; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022). Tilpasningene informantene forteller at de gjør kan bidra til at de kognitive kravene opprettholdes og at elevenes begrepsmessige kunnskap utvikles (Boaler & Staples, 2008; Stein & Lane, 1996; Tarr et al., 2008, referert i Parrish & Bryd, 2022), samtidig risikeres det også at de kognitive kravene kan senkes (Stein et al., 1996) ut ifra hvilke tilpasninger som gjøres.

Tilpasningene som gjøres av informantene i forbindelse med R2 og 1T går ut på abstrakt tenkning og det å se sammenhenger. Disse tilpasningene kan ses i sammenheng med utvikling av begrepsmessig kunnskap og våre kriterier for oppgaver med høye kognitive krav. I 2P og 1P-Y forteller informantene i større grad om tilpasninger innad i elevgruppen. Vi opplever at bakgrunnen for disse tilpasningene er enkeltelevenes motivasjon knyttet til matematikkfaget. Dette kan føre til at elevene som jobber med "enklere oppgaver" med lavere kognitive krav i mindre grad utvikler begrepsmessig kunnskap, som kreves for å utvikle en fullverdig matematisk kompetanse (Kilpatrick, 2001). På en annen side kan arbeid med denne typen oppgaver være positivt da det kan gi elevene mestring, som igjen kan øke deres motivasjon.

6 Avslutning

I dette kapitlet presenteres først en konklusjon med svarene denne studien gir på følgende forskningsspørsmål:

Hvilke kognitive krav stilles i oppgaver som tildeles fire elevgrupper på videregående skoler i arbeid med funksjoner eller integrasjon?

Hvilke begrunnelser har lærerne rundt valg av oppgaver de benytter i sin undervisning?

- Hvordan har de foretatt utvalget av oppgaver?

- Hvilke vurderinger gjør de i forbindelse med tildeling av oppgaver?

Videre vil vi peke på pedagogiske implikasjoner og komme med oppfordringer til videre forskning innenfor matematikkoppgaver og deres betydning. Til slutt vil vi se på denne studiens betydning for oss.

6.1 Konklusjon

Vårt første forskningsspørsmål omhandler hvilke kognitive krav som stilles i oppgaver gitt av våre informanter under arbeid med funksjoner eller integrasjon. Totalt har vi analysert 991 oppgaver. Disse er enten hentet fra lærebøkene til Aschehoug, Gyldendal og Cappelen Damm, andre kilder eller er egenproduserte. 31 av disse oppgavene har vi kategorisert som kategori 1 (memorering), dette tilsvarer 3,13 %. 773 av oppgavene ble plassert innenfor kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng), dette tilsvarer 78 %. Videre har vi kategorisert 183 av oppgavene som kategori 3 (prosedyrer med sammenheng), dette tilsvarer 18,47 %. Til slutt er 4 av oppgavene plassert innenfor kategori 4 (matematisk tenkning), dette tilsvarer 0,40 %. Vi har altså funnet flest oppgaver innenfor kategori 2, nest flest innenfor kategori 3 og få oppgaver i både kategori 1 og 4. Fokuset i oppgavene som tildeles er i hovedsak på innlæring og bruk av prosedyrer, stort sett uten å knytte sammenhenger til underliggende matematiske begreper. Denne typen oppgaver bidrar til å utvikle elevenes ferdigheter innen beregning, samt deres prosedyrekunnskap (Foster, 2018). En grunn til at det er manglende oppgaver i kategori 4 kan være at det er vanskelig å ta i bruk denne typen oppgaver, og opprettholde de kognitive kravene en slik oppgave stiller (Boston & Smith, 2009; Jackson et al., 2013; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022). Etersom vi har analysert oppgaver tilhørende funksjoner og integrasjon, er det rimelig å anta at det er få oppgaver i kategori 1 fordi disse temaene i stor grad baserer seg på bruk av prosedyrer, som går forbi kriteriene våre for denne kategorien.

Vårt andre forskningsspørsmål omhandler hvilke begrunnelser våre informanter har rundt valget av oppgaver de benytter i sin undervisning. For å kunne svare på dette, har vi valgt å legge til underspørsmål som tar for seg hvordan informantene foretar utvalg av oppgaver og hvilke vurderinger de gjør i forbindelse med tildeling av oppgaver til deres elever. Informant A bruker boka som sin hovedkilde i utvelgelse av oppgaver, men tar også i bruk egenproduserte oppgaver eller oppgaver hentet fra andre kilder. Dette gjelder også de øvrige informantene. Videre forteller informant B, C og D at de også endrer på eksisterende oppgaver dersom det er behov. Ved å gjøre dette kan de kognitive kravene senkes, eksempelvis dersom det gis hint til elevene eller føringer for hvordan oppgaven skal løses (Stein et al., 1996). På den annen side kan dette bidra til at de kognitive kravene opprettholdes, da noen av faktorene som inngår i dette omhandler å ta hensyn til elevenes interesse og motivasjon (Boston & Smith, 2009; Jackson et al., 2013; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022). Dette kan ses i sammenheng med at informantene også begrunner valg av oppgaver med elevgruppens motivasjon og interesse for matematikkfaget, som kan tyde på at de har matematisk oppgavekunnskap (Chapman, 2013).

Alle informantene tar hensyn til hvor i det aktuelle temaet de befinner seg i forbindelse med utvelgelse av oppgaver. I intervjuene kommer det fram at de tar i bruk ulike oppgavetyper i starten og slutten av et tema. I starten bruker de oppgaver med lave kognitive krav, hvor fokuset er på å øve på prosedyrer. I slutten er fokuset på å se sammenhenger og tenke abstrakt, de bruker da oppgaver med høye kognitive krav. Fra dette viser det seg at informantene tar hensyn til elevenes forkunnskaper i utvelgelse av oppgaver, hvilket er en av faktorene som bidrar til å opprettholde de kognitive kravene en oppgave stiller (Boston & Smith, 2009; Jackson et al., 2013; Stein et al., 1996, referert i Parrish & Bryd, 2022). Alle informantene presiserer at oppgaver med lave kognitive krav er nødvendige, selv om det kommer fram at de anser oppgaver med høye kognitive krav som bedre egnet til å teste helhetlig kompetanse, og derfor ønsker å bruke disse på vurderinger. Kaur og Chin (2022) påpeker også at det er viktig å ta i bruk oppgaver med lave kognitive krav, samtidig er det en tydelig sammenheng mellom utvikling av elevenes begrepsmessige kunnskap og bruk av oppgaver med høye kognitive krav (Boaler & Staples, 2008; Stein & Lane, 1996; Tarr et al., 2008, referert i Parrish & Bryd, 2022).

6.2 Pedagogiske implikasjoner

Denne studien peker på at de kognitive kravene som stilles i oppgaver som brukes i undervisning varierer. 78 % av oppgavene som har blitt analysert er på bakgrunn av våre kriterier plassert i kategori 2 (prosedyrer uten sammenheng). En konsekvens av at denne andelen er stor kan være at elevene ikke utvikler tilstrekkelig begrepsmessig kunnskap. Sett i sammenheng med matematikkundervisning anser vi det som viktig at lærere er bevisste på hvilke kognitive krav som stilles i oppgavene de benytter, og varierer disse. I vår studie har vi kun tatt hensyn til antall oppgaver, ikke hvor mye tid som er brukt til å løse dem. Ettersom det tar lengre tid å løse oppgaver med høye kognitive krav (Parrish & Bryd, 2022), kan det være at fordelingen tidsmessig er jevnere enn antallet tilsier, og at informantene har brukt omtrent like mye tid på oppgaver med høye kognitive krav som de med lave kognitive krav i sin undervisning. En annen ting lærere bør være bevisste på er tilstrekkelig tidsbruk til oppgaver med høye kognitive krav, da mangel på dette kan føre til at de kognitive kravene senkes (Stein et al., 1996).

Alle informantene bruker læreboka som hovedkilde for valg av oppgaver. Fra oppgaveanalysen kommer det fram at en større andel av oppgavene som er hentet fra lærebok kategoriseres som kategori 2-oppgaver, sammenliknet med de som er hentet fra andre kilder, eller er egenproduserte. Choy og Dindyal (2021) påpeker at det finnes mange oppgaver med lave kognitive krav i lærebøker, som samsvarer med våre observasjoner. De omtaler derimot disse oppgavene som en ubenyttet ressurs som kan brukes til å tilrettelegge for mer fullverdig matematisk kompetanse. Dette kan ses i sammenheng med at en oppgaves muligheter ikke begrenses av dens oppbygning, men av hvordan den tas i bruk i undervisning (Foster, 2018). På bakgrunn av dette mener vi at lærebøker og slik de er bygd opp ikke nødvendigvis bidrar til en fullverdig matematisk kompetanse. For å legge opp til dette kan man som lærer enten supplere med andre type oppgaver eller utnytte bøkens oppgaver bedre, eksempelvis ved å fjerne hint eller overflødig informasjon.

6.3 Egen refleksjon og forslag til videre forskning

Gjennom denne studien har vi fått mer kunnskap om hvilke begrunnelser lærere har rundt oppgaver de benytter. Ved å gjennomføre en oppgaveanalyse med utgangspunkt i Smith og Stein (1998) sine kognitive krav har vi også blitt mer bevisst på viktigheten av å variere de kognitive kravene som stilles i oppgaver. Fra oppgaveanalysen kommer det fram at andelen kategori 2-oppgaver (prosedyrer uten sammenheng) er svært stor. Dette vil vi ta med oss inn i læreryrket, og selv forsøke å både supplere med oppgaver fra andre kilder enn læreboka,

og å utnytte læreboka bedre. Fra intervjuene har vi funnet det interessant at det er mye enighet blant informantene, på tross av at de underviser på ulike skoler og i ulike matematikkfag. Vi sitter igjen med et ønske om å på best mulig måte tilrettelegge for fullverdig matematisk kompetanse hos våre framtidige elever ved hensiktsmessig bruk av oppgaver med ulike kognitive krav.

Vi ser at avgrensinger vi har gjort i forbindelse med denne studien og dens omfang påvirker dens ytre validitet. Vi har undersøkt fire ulike lærere og tre ulike matematikkfag. For videre forskning kunne det vært aktuelt å undersøke flere lærere og fag, og se om de samme tendensene som vi har sett også kan ses her. Vi har også kun sett på oppgaver, og hørt informantenes begrunnelser rundt disse. Det ville vært interessant å også se på undervisningen informantene driver, i tillegg til løsningene elevene har på oppgavene. På denne måten kunne vi fått et bedre bilde på hvilke forutsetninger elevene har for å løse oppgavene de tildeles. For å få et bedre innblikk i dette kunne det vært aktuelt å også intervjuer elever for å høre hvordan de opplever undervisningen og oppgavene de arbeider med.

Vi har også gjort avgrensninger i forbindelse med tema. Det hadde vært interessant å se på alle temaene som inngår i et matematikkfag i videre forskning, dette kunne gitt et større grunnlag for å si noe om at enkelte temaer har større andel oppgaver med høye kognitive krav enn andre. Videre ville det også vært aktuelt å analysere oppgavene utover de fire kategoriene av kognitive krav, som er en avgrensning vi har gjort i forbindelse med fokus i analysen vår. Det finnes andre måter å klassifisere eller analysere oppgaver på, eksempelvis etter hvor rike de er eller deres åpenhet. Ved å ta hensyn til disse kan det tenkes at man kunne fått et bedre innblikk i oppgavene som helhet.

Litteraturliste

- Adeff, A.-K., Ross, N., König, J. & Kaiser, G. (2023). Types of mathematical tasks in lower secondary classrooms in Germany. *Educational Studies in Mathematics*, 114(3), 371-392. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10254-9>
- Bell, J. (2010). *Doing your research project: A guide for first-time researchers in education, health and social science* (5. utg.). Open University Press.
- Borge, I. C., Engeseth, J., Haug, H., Heir, O., Moe, H., Norderhaug, T. T. & Vie, S. M. (2020a). *Matematikk 1P* (4. utg.). Aschehoug.
- Borge, I. C., Engeseth, J., Haug, H., Heir, O., Moe, H., Norderhaug, T. T. & Vie, S. M. (2020b). *Matematikk 1T* (4. utg.). Aschehoug.
- Borge, I. C., Engeseth, J., Heir, O., Moe, H., Norderhaug, T. T. & Vie, S. M. (2022). *Matematikk R2* (4. utg.). Aschehoug.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4. utg.). Oxford university press.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5. utg.). Oxford university press.
- Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(1), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9234-7>
- Choy, B. H. & Dindyal, J. (2021). Productive teacher noticing and affordances of typical problems. *ZDM Mathematics Education*, 53(1), 195-213. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01203-4>
- Doyle, W. (1988). Work in Mathematics Classes: The Context of Students' Thinking During Instruction. *Educational Psychologist*, 23(2), 167-180. <https://www.researchgate.net/publication/232995432>
- Foster, C. (2018). Developing mathematical fluency: comparing exercises and rich tasks. *Educational studies in mathematics*, 97(2), 121-141. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9788-x>
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: The Case of Mathematics* (s. 1-27). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Jackson, K., Garrison, A., Wilson, J., Gibbons, L. & Shahan, E. (2013). Exploring Relationships Between Setting Up Complex Tasks and Opportunities to Learn in Concluding Whole-Class Discussions in Middle-Grades Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(4), 646-682. https://www.jstor.org/stable/10.5951/jresmetheduc.44.4.0646?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents

- Kalvø, T., Opdahl, J. C. L., Skrindo, K. & Weider, Ø. J. (2020a). *Mønster Matematikk 1P, studieforberedende utdanningsprogram*. Gyldendal.
- Kalvø, T., Opdahl, J. C. L., Skrindo, K. & Weider, Ø. J. (2020b). *Mønster Matematikk 1T, studieforberedende utdanningsprogram*. Gyldendal.
- Kalvø, T., Opdahl, J. C. L., Skrindo, K. & Weider, Ø. J. (2023). *Mønster Matematikk R2, studieforberedende utdanningsprogram*. Gyldendal.
- Kaufmann, O. T. (2022). These tasks are very good but inappropriate for my students. *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. <https://hal.science/hal-03744663>
- Kaur, B. & Chin, S. L. (2022). Nature of mathematics tasks and what teachers do. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101169>
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academies Press. <http://www.nap.edu/catalog/9822.html>
- Kunnskapsdepartementet. (2019a). *Matematikk P (MAT08-01): Kompetansemål og vurdering*. <https://www.udir.no/lk20/mat08-01/kompetansemaal-og-vurdering/kv31>
- Kunnskapsdepartementet. (2019c). *Matematikk R (MAT03-02): Kompetansemål og vurdering*. <https://www.udir.no/lk20/mat03-02/kompetansemaal-og-vurdering/kv294>
- Kunnskapsdepartementet. (2019b). *Matematikk T (MAT09-01): Kompetansemål og vurdering*. <https://www.udir.no/lk20/mat09-01/kompetansemaal-og-vurdering/kv42>
- 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://www.researchgate.net/publication/286232223>
- Lorentzen, L., Hole, A. & Lindstrøm, T. (2015). *Kalkulus med én og flere variable*. Universitetsforlaget.
- Markovits, Z., Eylon, B.-S. & Bruckheimer, M. (1986). Functions Today and Yesterday. *For the Learning of Mathematics*, 6(2), 18-24, 28. <https://www.jstor.org/stable/40247808>
- Matematikksenteret. (u. å.). *Fra læreplan til praksis*. Hentet 29. februar 2024 fra <https://www.matematikksenteret.no/fra-l%C3%A6replan-til-praksis>
- Opsahl, P. C., Johannessen, L. B., Neraal, A. & Røhne, B. (2024, 9. mai). forlag. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/forlag>
- Parrish, C. W. & Bryd, K. O. (2022). Cognitively Demanding Tasks: Supporting Students and Teachers during Engagement and Implementation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(1). <https://doi.org/10.29333/ieime/11475>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.

- Rehman, A. A. & Alharthi, K. (2016). An introduction to research paradigms. *International Journal of Educational Investigations*, 3(8), 51-59.
<https://www.researchgate.net/publication/325022648>
- Roth, K. & Givvin, K. B. (2008). Implications for math and science instruction from the TIMSS 1999 video study. *Principal Leadership*, 8(9), 22-27.
<https://www.researchgate.net/publication/234682210>
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelseslandskaber. I O. Skovsmose & M. Blomhøj (Red.), *Kan det virkelig passe? Om matematikklæring* (s. 143-157). L&R Uddannelse.
- 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/pdf/41180423>
- Stein, M. K., Grover, B. W. & Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
<https://www.jstor.org/stable/1163292>
- Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.4.0268>
- Universitetet i Oslo. (u.å.). *Nettskjema*. Hentet 8. februar 2024 fra <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/>
- Wolfram Mathworld. (u.å.). *Integral*. Hentet 27. februar 2024 fra <https://mathworld.wolfram.com/Integral.html>

Vedlegg

Vedlegg 1: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

"Kognitive krav i matematikkoppgaver på videregående skole"?

Hei! Har du lyst til å delta i vårt forskningsprosjekt? Vi ønsker å se på hvilke kognitive krav som finnes i oppgaver gitt til elever i noen matematikkgrupper på videregående skole, og hvilke tanker og begrunnelser lærerne som tildeler oppgavene har rundt disse. Vårt forskningsprosjekt har som mål å finne ut mer om dette.

Våre navn er Lea Egeland og Sofie Hassan og vi er studenter på lektorutdanningen ved Universitetet i Agder, med matematikk som masterfag.

Formål

I dette prosjektet vil vi se på hvilke kognitive krav som stilles i et utvalg oppgaver gitt til ulike matematikkgrupper på videregående skole. Vi ønsker derfor å samle inn oppgavene du tildeler din(e) klasse(r) over en 4-ukers periode og analysere disse.

I tillegg ønsker vi å snakke med deg om oppgavene du tar i bruk i din undervisning; hvor du henter dem fra, hva slags vurderinger du gjør under utvelgelse av oppgaver og hvilke begrunnelser du har for valgene du tar.

Resultatene fra analysen og intervjuet vil bli skrevet om i vår masteroppgave.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Lea Egeland (student), Sofie Hassan (student) og Kristoffer Heggelund Omarhaug (veileder og ansatt) ved Universitetet i Agder er ansvarlige for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du underviser matematikk på videregående skole, og vi er interessert i å høre hvilke tanker du gjør deg rundt valg av oppgaver.

Dersom du ønsker å delta i forskningsprosjektet ber vi deg om å krysse ut og signere siste ark i dette skrivet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du samler inn oppgavene du tar i bruk i din matematikkundervisning over en 4-ukers periode og leverer disse til oss.

Vi vil også stille deg spørsmål om dine tanker og begrunnelser rundt valg av oppgaver i et intervju. Begge vil være til stede under intervjuet, og vi vil ta lydopptak og notater fra intervjuet. Anslått varighet vil være ca. 30 minutter.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Dette kan gjøres ved å kontakte en av oss (Lea eller Sofie) eller veileder (Kristoffer). Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Vi vil ikke dele sensitive opplysninger, eksempelvis navn eller lydopptak med andre. Det er kun vi (Lea og Sofie) og veileder (Kristoffer) som har tilgang til dataen.
- Vi lagrer all data på en sikker datamaskin, og lydfiler vil bli overført til denne og slettet fra opptaksenhet i etterkant av gjennomført intervju.
- Ditt navn vil bli byttet med fiktive navn og/eller koder, og du vil ikke kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven.

De som vil ha tilgang til opplysningene er Lea Egeland (student), Sofie Hassan (student) og Kristoffer Heggelund Omarhaug (veileder).

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes juni 2024. Etter prosjektet vil datamaterialet i form av lydopptak bli slettet. Detaljer fra innsamlede oppgaver eller intervjuer kan bli inkludert i masteroppgaven i form av vedlegg og/eller transkripsjoner

Dine rettigheter

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

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg.
- Å få rettet personopplysninger om deg.
- Få slettet personopplysninger om deg.
- Få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet).
- Å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Agder har *NSD – Norsk senter for forskningsdata AS* vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan du finne ut mer?

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

- Lea Egeland
E-post: leae@uia.no
- Sofie Hassan
E-post: sofiehassan@outlook.com
- Kristoffer Heggelund Omarhaug, UiA institutt for matematiske fag
E-post: kristoffer.h.omarhaug@uia.no
- Vårt personvernombud: Trond Hauso
E-post: trond.hauso@uia.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Lea Egeland
(Student/forsker)

Sofie Hassan
(Student/forsker)

Kristoffer Heggelund Omarhaug
(Veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Kognitive krav i matematikkoppgaver på videregående skole?*», 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 Sikt



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

343092

Vurderingstype

Automatisk 

Dato

18.10.2023

Tittel

Kognitive krav i matematikkoppgaver på videregående skole

Behandlingsansvarlig institusjon

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

Prosjektansvarlig

Kristoffer Heggelund Omarhaug

Student

Lea Egeland

Prosjektperiode

01.11.2023 - 20.06.2024

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 20.06.2024.

Meldeskjema [↗](#)

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedommer og lovovertridelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon.

Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Vedlegg 3: Intervjuguide

Hvilke(t) matematikkfag underviser du i år?

Hvilken betydning har oppgaver for din undervisning?

- Hva ønsker du at elevene skal oppnå i arbeid med oppgavene?

Bruker du ulike oppgaver til ulike formål i undervisningen? (f.eks. øve på regler/prosedyrer, problemløsning eller eksamen)

- I så fall, hvilke?
- Hva er målet med de ulike oppgavetyperne?
- Hvordan disponerer du tiden til de ulike oppgavetyperne og formålene?

I dette faget, hvilken undervisning er det du vil drive?

- Hvordan bidrar oppgavene du velger til dette?

Hvor henter du oppgaver fra?

- Hvorfor denne kilden?
- Hva er bra med den?
- Hva er ikke så bra med den?

Endrer du noen gang på eksisterende oppgaver?

- Hva er formålet med endringene?
- Hvorfor tenker du at dette er viktig?
- Endrer du noen ganger på oppgavene etter at elevene har begynt å se på dem?

Lager du noen ganger oppgaver selv?

- Hvilke vurderinger gjør du i forkant?
- Hvorfor tenker du at endringen er viktig?
- Er det noen tema du oftere lager oppgaver til selv enn andre?

Hvordan tildeler du elevene oppgavene?

- Hvordan arbeider elevene med dem?

Hva tenker du er en god oppgave å bruke?

- Hva er viktigst?
- Hva ser du etter?
- Hvorfor tenker du dette er viktig?

Er det noen fellestrekk med de oppgavene du ofte velger vekk?

Er det forskjell på fokus i oppgavene på starten av et tema sammenliknet med slutten, eller evt. på en prøve?

Er det noe mer du vil tilføye, som du føler at du ikke har fått sagt? Har du noen flere tanker rundt dette som du ønsker å dele?

Tilleggsspørsmål til de informantene som har flere ulike matematikkfag:

Dersom vi ser vekk fra vanskelighetsgrad, velger du ulike typer oppgaver til de ulike elevgruppene? Hva er grunnen til dette?

Spørsmål knyttet til en bestemt oppgave:

Hvor kommer denne oppgaven fra? Hvorfor har du valgt å bruke denne oppgaven? Har du gjort noen endringer før den ble gitt til elevene? Hvorfor/hvorfor ikke?

Vedlegg 4: Transkripsjonsnøkkel

Handling	Tegnsetting	Forklaring
Uttalelser	Tekst.	Uttalelsene til informanter eller intervjuer
Pause	(..)	Den som snakker tar en pause
Handling	[Tekst]	Beskrivelse av handling
Referering	'referering'	Refererer til noe, f.eks en bestemt oppgave
Utydelig	*utydelig*	Ikke mulig å tyde opptaket
Latter	(latter)	Den som har ordet ler
Avbrytelse	Tekst_	Personen avbryter seg selv

Vedlegg 5: Transkripsjon informant A

Tid	Person	Hva personen sier
00.00	Intervjuer 2	Sånn
00.05	Intervjuer 1	Okei, vi begynner med hvilke matematikkfag underviser du i dette skoleåret?
00.11	Informant A	2P og R2
00.15	Intervjuer 1	Og så vil vi snakke litt om oppgaver i forbindelse med undervisning. Så hva vil du si om hva slags betydning oppgaver har for den undervisningen du driver?
00.28	Informant A	Altså det er (..) R2 og 2P er to veldig, veldig forskjellige fag. Så det er jo helt (..) forskjellige tanker jeg legger bak oppgaver i de fagene. Hvis vi tar 2P først, så tenker jeg at oppgaver i seg selv har kanskje litt mindre relativ betydning. Der tror jeg (..) helhetlig forståelse og forklaringer og gjennomgang har en større verdi. Og at eleven får prøvd seg fram og (..) reflektert rundt ideene og kanskje komme fram til sammenhenger selv på andre måter er viktigere enn nødvendigvis mengdetrening, fordi (..) jeg tenker ideene og teamene vi skal gjennom i 2P ikke nødvendigvis er så intrikate og komplekse at man trenger den samme mengdetreningen i matematikkoppgaver. I R2 derimot så tenker jeg at oppgaveregning har en veldig sentral rolle i undervisning. Nettopp fordi der er det mye intrikate og komplekse sammenhenger, veldig mye å holde styr på. Så vi må ha en del matematiske sammenhenger innarbeida i hånda når man sitter og regner. Så vi bruker ganske mye tid på å rett og slett regne oppgaver for å sitte igjen med en mye større forståelse. Så du ikke bare sitter og hører på en forelesning og sitter igjen med en liten substans da.
01.53	Intervjuer 1	Ja, nå var du litt inne på det for så vidt, men bruker du forskjellige typer oppgaver til forskjellige formål i undervisning? For eksempel, ja, som du nevnte, øve på prosedyrer eller øve mot eksamen, eller ja?
02.10	Informant A	Ja, ja, altså (..). Nå har ikke jeg tenkt veldig nøye gjennom at jeg har kategorisert dem og gitt disse kategoriene forskjellige navn. Så det blir jo litt sånn å tenke høyt. Men jeg (..) tenker at det innen (..) enkelte temaer så er det mer nødvendig med rett og slett mengdetrening, la oss kalle det instrumentell læring eller hva man skal kalle det. At man bare må lære prosedyren, innarbeide. En prosedyre for eksempel, nå er ikke dette R2, men jeg synes det er et veldig fint eksempel i R1 med

		<p>logaritmer. Når man møter det, så må man bare bli vant til å regne med logaritmer. Det er masse trening på å regne på det, så man blir vant til hvordan det fungerer. En god parallell til R2 er kanskje trigonometriske likninger. Hvor du bare får nok mengdetrening, så man skjønner hva dette egentlig er for noe. (..) Det kan jo være, det er jo til spesielle temaer hvor ting er ganske annerledes enn hva man er vant til så man trenger litt arbeid og mengde for å lære seg dette her. Andre typer oppgaver som jeg bruker aktivt er kanskje (..) ja, det som er populært nå om dagen er jo å kalle det utforskende oppgaver. Men det er jo rett og slett oppgaver hvor elevene må tenke litt, og kanskje gjerne jobbe seg, jobbe seg fram mot et resultat som de skal bruke senere. Og at de bruker sammenlikninger de har lært tidligere til å resonnerer seg fram til det resultatet vi skal fram til da.</p>
03.40	Intervjuer 2	<p>Er det noen sånn, spesielle temaer innenfor integrasjon i R2, siden det er det vi har sett på fra deg, som du på en måte føler at her trenger de mer, på en måte, av denne mengdetreningen?</p>
03.49	Informant A	<p>Absolutt, integrasjonsmetoder</p>
03.51	Intervjuer 2	<p>Ja</p>
03.52	Informant A	<p>Det er egentlig (..). Alle de årene jeg har undervist R2 så er det noe som går igjen at det trenger de mye trening på. Det tar lang tid før de blir vant til å bruke integrasjonsmetodene, og før de klarer å se hvilken metode de skal bruke til hvilket stykke. Det ene som skiller seg litt ut der er delbrøkkoppspaltning. Der kan man ofte ganske fort se at her er det delbrøkkoppspaltning man skal bruke. Men når det er sammensatte uttrykk, med både eksponential uttrykk, polynomuttrykk, logaritmeuttrykk og trigonometrisk uttrykk, så er det ikke alltid like åpenbart om vi skal bruke (..) substitusjon eller om vi skal bruke delvis integrasjon. Og det, det tar det ofte ganske lang tid før elevene får en innarbeidet forståelse for hva de skal gjøre, og da eventuelt hvilken del de skal (..) bruke som (..) substituere, eller hvilken del de skal substituere ut for eksempel da. Så helt klart innenfor integrasjon så vil jeg si integrasjonsmetodene skiller seg ut der. De andre temaene føler jeg ofte går ganske greit. Den lille x-faktoren er jo programmering med numeriske metoder, for det, det har ikke vært i lærerplanen lenge nok at jeg har en veldig god følelse på hvor mye mengdetrening som nødvendigvis skal til det. Erfaringen med de få årene jeg har er at når du først har laget et program og skjønner at programmet fungerer, så skjønner du det egentlig. Da går det egentlig ganske greit. Men jeg skal være forsiktig med å kommentere det, basert på så lite data.</p>

05.24	Intervjuer 1	Ja, da nevnte du litt mengdetrening og litt sånn type utforskning. Disponerer du tid forskjellig på de forskjellige type oppgavene? Bruker dere mye tid på utforskning, mye tid på mengdetrening, cirka likt?
05.38	Informant A	(..) Cirka likt er nok langt unna sannheten. Det er nok mer mengdetreninger, definitivt. Litt fordi utforskende oppgaver tar veldig mye tid. R2 har et relativt stort pensum, eller stor læreplan. Vi har mye vi skal gjennom. Vi trenger mye mengdetrening for å være forberedt til en eventuell eksamen. En del av de konseptene vi skal fram til i R2 ville krevd ganske mye utforskning. Så det er nok en definitiv ubalanse der som jeg tenker må være sånn.
06.18	Intervjuer 2	Mhm
06.22	Informant A	Det svarte på spørsmålet?
06.24	Intervjuer 1	Ja, det ble det. Ja, hvis du skulle beskrevet den ideelle undervisningen du vil drive i R2, hvordan ville du beskrevet det?
06.33	Informant A	Det er (..) strengt tatt et altfor åpent spørsmål. R2 er et sammensatt fag. Det er mange forskjellige temaer. For eksempel integrasjon, så er det jo (..), så vil jeg si at der er det jo (..) mye type undervisning, tavleundervisning kanskje. Vise hvordan ting skal gjøres. Noen eksempler, vise noen teorier, noen sammenhenger. Og da oppgaveregning, hvor elevene jobber med oppgaver, stiller spørsmål, tar en oppgave og tavla og så videre. Med sånn der vekslende lærere-elev-dynamikk da. Så, så vi får en aktiv inntreningsprosess. Men i andre temaer som modellering, så kan jo en undervisningstime se veldig annerledes ut. Da vil jo elevene kanskje være mye mer selvstendige eller aktive for å finne ut og tilpasse modeller, og gjøre helt andre aktiviteter enn en veldig sånn tradisjonell undervisningssituasjon. Også er det jo klasseroms sammensetning, har jo en veldig stor betydning. (..) En undervisningsmetode i et tema som fungerer veldig godt for et kull, har ingen garanti for å fungere i nærheten av like godt som neste kull. Så det er veldig uvanlig utfordrende å svare helt konklusivt på det spørsmålet. Jeg tror man må være ganske tilpasningsdyktig og årvåken. Bare ta inn over seg hvordan elevene takler temaet, og hvilken metode de er åpne for. Er min subjektive ydmyke mening på det.
08.08	Intervjuer 1	Ja, da skal vi litt mer over på å snakke litt mer spesifikt om oppgaver.
08.12	Informant A	Ja

08.14	Intervjuer 1	Så da vil vi begynne med hvor er det du pleier å hente oppgaver fra?
08.18	Informant A	I hvilke fag da?
08.19	Intervjuer 1	R2
08.19	Intervjuer 2	R2
08.20	Informant A	Ja, det. I all hovedsak er det læreboka (..) vi bruker. Og da er det oppgaver derfra som på en måte er kanskje basen, som vi tar utgangspunkt i. Når vi går gjennom teori, tar vi utgangspunktet i oppgavene som står i boka for ofte er de stilt i en ganske behagelig rekkefølge, så det er liksom *utydelig* med helt grunnleggende oppgaver. Og gradvis mer utfordrende. Og så bruker jeg litt skjønn av og til, hvor jeg ser at de kanskje tar litt store sprang, eller litt for mye fokus på enkelte ting som jeg mener ikke er så viktig. Da kan jeg bytte læreverk og hente noen oppgaver fra et annet læreverk. Eller så kan jeg på sparket lage noen oppgaver på tavla som jeg skriver opp. Eller så kan jeg lage noen utfordringer, at dette skal jeg finne ut av, ser jeg noen sammenheng her, og så videre. For å svare på spørsmål er det hovedsakelig læreboka vi bruker. Men sekundært oppgaver fra andre læreverk, gamle prøver jeg har laget, gamle eksamenssett og så oppgaver jeg bare finner på.
09.26	Intervjuer 1	Hender det noen ganger at du endrer på eksisterende oppgaver, fra boka for eksempel?
09.33	Informant A	Det har jeg ikke noen vane for å gjøre, nei. Jeg kan kommentere og gi hint, men jeg tenker (..) ikke endre på noen oppgaver. Fordi (..) jeg forholder meg ofte til læreverket hvis jeg først bruker en oppgave fra læreverket. For det ligger jo et komplett løsningsforslag ute. Så hvis de først jobber i boka, så tenker jeg at det er fornuftig at de jobber strengt etter hvordan boka opererer for at det skal være i tråd med for eksempel løsningsforslaget og fasit.
10.05	Intervjuer 1	Og så nevnte du at du noen gang lager oppgaver. Hvordan funker den prosessen? Hva slags vurderinger gjør du i forkant av det?
10.15	Informant A	Veldig typisk så kan det være at jeg legger merke til i en spesifikk klasse (..), ja som sagt alle klasser er jo unike. Så merker jeg at i klassen her er det mange som sitter med et eller annet hull. Eller (..) at de ikke har skjønt et eller annet konsept enda. Eller at de mangler litt forståelse for dette her før vi går videre. Og da setter jeg av litt ekstra tid til å prøve å lage og

		<p>tilspisse oppgaver som er skreddersydd til å tette de hullene da. For eksempel kan det være at vi begynner på integrasjon, og så legger jeg merke til underveis at de har faktisk ikke en god forståelse for produktregelen som er fra derivasjon. Og da kan vi ta et steg tilbake og sette av litt tid og jobbe masse med produktregelen. Og da bare lage oppgaver hvor jeg ser at dette her trenger de mer trening på. Rett og slett se hva de ikke får til, og prøve å ta et skritt tilbake og se hvordan kan vi få dem til å forstå denne biten her de enda ikke har lært seg. Da tar jeg bare ofte det på sparket</p>
11.25	Intervjuer 1	<p>Opplever du kanskje at det er noen temaer i R2 hvor du gjør dette oftere enn andre temaer?</p>
11.32	Informant A	<p>Åh, (..) det er nok en grunn til at jeg tok akkurat det eksempelet jeg gjorde. (..) Jeg har merket en tendens de siste par årene at (..) elevene har ikke rutinemessig forstått derivasjonen ordentlig, og derivasjonsreglene. Og så skal jeg være veldig forsiktig med å komme med teorier eller hypoteser på hvorfor det er sånn. Det kan være det nye læreverket, det kan være tilfeldigheter, det kan være mye rart. Men jeg har merket at jeg de siste par årene har brukt litt ekstra tid på å lære dem derivasjonsreglene ordentlig før vi går videre. Så det var det første temaet jeg kom på. Det er nok der jeg har brukt det mest, kanskje.</p>
12.24	Intervjuer 1	<p>Ja, hvordan tildeler du oppgavene til elevene? Er det typisk oppgave der og der, side sånn og sånn?</p>
12.34	Informant A	<p>Ja, det er egentlig standarden. At jeg skriver på sidetall, og så hvilke oppgaver som er relevante til det temaet her. Og så har jeg gitt en generell beskjed, og har lagt ut et dokument på itslearning som forklarer hvordan oppgavene er strukturert, hvem som er vanskelige og ikke, og så videre. Og så vet jo de elevene som er sterkest at de trenger ikke gjøre de grunnleggende basic-oppgavene. De kan eventuelt hoppe rett til de blå oppgavene da. Så det gir jeg åpent rom for. Sånn sett er oppgavene jeg skriver på tavla anbefalte oppgaver. Og så må elevene kjenne selv hvor de føler de trenger trening. Og det er jo luksus man har i klasser som R2 ofte, for der sitter det ofte ganske reflekterte elever. Eller de er reflekterte ovenfor sin egen kompetanse, så de vet hva de trenger øving på ofte. Og de som kanskje ikke har lik stor grad av refleksjon, det er jo bare å ta en kjapp dialog med de, så finner man ut av det.</p>
13.29	Intervjuer 1	<p>Yes, hvis du skulle prøvd å beskrive hva du tenker er en god oppgave å bruke i typisk R2, gjerne integrasjon, hva ville du sagt?</p>

13.44	Informant A	Åh
13.45	Intervjuer 2	Ja, det er et veldig åpent spørsmål (latter)
13.46	Informant A	Ja, det er så åpent
13.48	Intervjuer 1	Noen kjennetegn med en sånn god oppgave
13.51	Informant A	En god oppgave. Er det da en god typisk vurderingsoppgave, eksamensoppgave, treningsoppgave, innlæringsoppgave, eller hvilken kategori skal oppgavene falle innenfor?
14.03	Intervjuer 2	Du kan godt si litt om hver, skulle jeg til å si. Kort om det, eller det du tenker er hoved
14.09	Intervjuer 1	Ja, eller typisk innlæringsoppgave, og så kanskje vurderingsoppgave.
14.12	Informant A	Ja, ja innlæringsoppgave så ville jeg jo hatt integrasjon som er relativt rett fram, med enkle tall, så det numeriske og utfordringen med det numeriske og det algebraiske ikke blir på en måte flaskehalsene, at det er det som blir vanskelig, men at det er det nye konseptet integrasjon som blir vanskelig. Og gjerne (..) integrasjon av en funksjon som de kjenner fra før, kanskje polynom, eksponentialfunksjon, som de kan lett se for seg i hodet hvordan ser den her ut, og hvis de tegner i GeoGebra at de kjenner igjen funksjonen, så man utnytter det at de har kjennskap til en del elementer av oppgaven, at det ikke er for mange ting som er nytt på en gang. Så rett og slett gjenkjennelig funksjon, enkle tall, ikke noe veldig kompleks algebra, og da at det er integrasjon og konseptet integrasjon og betydning av integrasjon som er i fokus, og så ikke det er noen andre flaskehalsen som gjør oppgaven vanskelig. I en vurderingsoppgave så (..) tenker jeg det er, altså hvis man skal ta en ganske stor oppgave, så vil jeg nok tenke meg en integrasjonsoppgave som er først og fremst kanskje spennende, da man legger inn et element fra noe de kjenner fra tidligere, for eksempel så har man jo lært volumet av en kule, eller overflatearealet av en kule i tidligere mattekurs, eller på nett eller hvor enn. Med integrasjon kan vi jo faktisk bevise det, og da tenker jeg at det er ganske engasjerende for elevene å da få en oppgave hvor de skal bruke det nye de har lært til å bevise noe de har brukt for lenge siden. Og det kan jo være en trigger, eller sånn, et engasjement av et slag da. Og så er det jo alltid gøy å legge inn noen feller i oppgaver, så de må man tenke seg om et par ganger, blant annet disse oppgavene dere

		<p>har funnet fram hvor [peker på oppgave 2.49, som vi skal snakke om etterpå] de skal finne arealet under en graf, og så krysser grafen i x-aksen, så du får et negativt integral, for eksempel. Og da må man jo finne nullpunktene til integralene, og være bevisst på hva du egentlig finner med arealet, nei med integralet, mener jeg. Så det viser jo veldig tydelig den kompetansen du har skjønnt, hva er det tallet du får egentlig når du tar et integral. (..) Det kan være krysning mellom forskjellige grafer, det kan være omdreiningslegemer, litt mer sånn komplekse oppgaver, og gjerne satt i en semipraktisk kontekst, så du ser at dette her ikke bare er noe 100% abstrakt man holder på med i matematikken, men at det kan anvendes til et eller annet. Om det er å bruke integrasjon til å finne volumet av en litt kompleks figur som en lysestakeholder, var det jeg lagde på forrige prøve, så skulle de finne overflatearealet, hvor det var en lysestakeholder som var utformet mange forskjellige funksjoner da. Og det tenker jeg er veldig gøy i vurderingssituasjon, for da har de på en måte et litt større prosjekt med mange sånne deloppgaver hvor de skal finne bit for bit på en måte.</p>
17.38	Intervjuer 1	<p>Ja, hvis det er sånn at du av og til velger vekk noen oppgaver, har du merket at det kanskje er noen fellestrekk ved oppgaver du velger vekk?</p>
17.50	Informant A	<p>(..). Åh, det er egentlig et ganske bra spørsmål, for jeg plukker ut, velger ut noen oppgaver selektivt litt nå og da. Det er kanskje mer aktivt i fysikk, men, skal vi se, i matematikk kan det kanskje være oppgaver som er veldig banale, at de er, dette skal de kunne. Da kan jeg gjerne kommentere at de ser over oppgavene, og hvis dere skjønner hva dere skal gjøre - ikke bruk tid på å gjøre de. Men hvis dere er usikre på det, ta å regn gjennom dette, for dette må dere kunne. De kan jeg gjerne ikke sette av noe særlig tid til, og da heller legge ansvaret på elevene, gjøre dem klare over at dette må dere kunne, så hvis dere ikke kan det, lær det hjemme (..). Men jeg sorterer oppgaver litt. Jeg har ofte rene "regne for hånd"-økter, og så er jeg rene digitaløkter. Så vi ikke går fram og tilbake mellom de forskjellige arbeidsformene, fordi det forsvinner ofte mye tid til. Jeg liker at elevene, når de først er i et modus, at de holder seg i det moduset en hel økt eventuelt. Da kan jeg være litt selektiv, så hvis det er, på en måte, en hel masse oppgaver som både er regne for hånd, CAS-oppgaver og programmeringsoppgaver, så separerer jeg de. Så jeg gjør bare "for hånd"-oppgaver, så tar jeg en annen økt hvor vi kun jobber i Geogebra og CAS og graf, og så en annen økt hvor vi programmerer, og da plukker jeg ut forskjellige temaer.</p>

19.32	Intervjuer 1	Ja, det her snakket du litt om i starten egentlig, men du underviser i to ganske forskjellige mattefag. Hvis vi ser bort ifra, på en måte vanskelighetsgrad, velger du ulike typer oppgaver til de ulike fagene dine?
19.51	Informant A	Ja, og motivasjonen for valget av oppgaver er nok helt annen, ja. I 2P så er jeg nok i langt større grad opptatt at elevene får noe mestringsfølelse. Der kan jeg ofte velge ut ganske mange enkle oppgaver, fordi det går ikke på den matematiske kompetansen, men det går rett og slett litt på trivsel, mestring og motivasjon, i det hele tatt i kurset. Ofte sitter jeg med en haug elev som gjerne skulle vært ferdig med matte for 6-7 år siden, som aller helst vil være et annet sted enn i det matteklasserommet. Hvis jeg kan gjøre deres eksistens i det minste litt mer behagelig, så gjør jeg ofte det. I R2, så er jeg ikke så opptatt av at de har det så komfortabelt eller ikke, der skal de lære matte. Desto mer utfordrende det er, så er det ofte gøyere for de som har R2, for de er ofte engasjert i faget. I 2P er det mer, kan jeg fort velge ganske mange ekle, nei ikke ekle, enkle og forholdsvis repetitive av og til, bare så de får gjort det sammen og terpa litt og fått en følelse av mestringen og at dette får de faktisk litt til. De som sitter i 2P, veldig generaliserende å si, men mange av dem sitter jo med ubehagelige assosiasjoner til matematikk, så at de ikke har fått det til tidligere, så det lille man kan gi, tenker jeg, er en fin ting man kan gjøre som en mattelærer.
21.24	Intervjuer 2	Du var jo litt inne på dette også i starten, men er det på en måte noe forskjell på fokus i oppgavene du velger i starten av et tema, sammenliknet med når det nærmer seg en prøve eller en vurdering?
21.36	Informant A	Fokus i oppgaven, hva mener du med det?
21.39	Intervjuer 2	Nei, på en måte hva du ønsker at elevene skal få ut av oppgaven
21.43	Informant A	Ja, ja, ja, ja, absolutt. På slutten av et tema når det nærmer seg vurdering er jeg fullstendig uinteressert i innlæringsoppgaver, og de helt grunnleggende. Da skal de ha kommet så langt, så de skal begynne å ha mer komplekse oppgaver, og trekke, kunne bruke ting de har lært på tvers av temaer eller undertemaer, så vi ser de større sammenhengene, og da gjerne litt mer større og komplekse oppgaver ja.
22.08	Intervjuer 1	Okei, da er vi her 'på den delen av intervjuet som handler om spesifikke oppgaver'

22.10	Intervjuer 2	Mhm
22.11	Intervjuer 1	Ja, du kan [gir ark med spesifikke oppgaver til informanten]
22.11	Informant A	Åå, tusen takk
22.14	Intervjuer 1	Yes, ja, egentlig det vi lurer på litt om de oppgavene er hvorfor du har valgt å bruke de, hva som eventuelt er bra med de, og hva som eventuelt ikke er så bra med de
22.25	Informant A	<p>Ja, hvorfor jeg valgte å bruke de. Nå er det jo sånn at jeg ikke spesifikt nødvendigvis velger ut oppgaver til elevene mine i R2. Der sier jeg på helt generell basis at desto flere oppgaver dere regner, desto bedre. Optimalt sett så regner dere alle i hele boka. Det er jo veldig ambisiøst, ikke sant? Det gjør de, skulle si at det gjør de selvfølgelig ikke, men jeg vet at det er noen som gjør det. Så jeg har nok ikke spesifikt plukket ut disse her oppgavene, men jeg tenker de har jo alle styrker og elementer som er viktige. Hvis vi tar dem i rekkefølgen de står i da.</p> <p>2.47 'refererer til oppgave 2.47', så er jo det skjæring mellom grafer, og det er arealdifferansen mellom to grafer. Det tenker jeg kan være fint at de får en forståelse av hva integralet er, og kanskje avmystifisere det litte grann. Fordi de ser at det er areal under graf, også for å finne differansen eller arealet mellom to grafer, så er det bare rett og slett å trekke fra en liten blokk. Det er rett og slett minus. Det er ikke noe mer, det er ikke mer hokus pokus. Det er et areal minus et annet areal, som man gjorde på ungdomsskolen eller på barneskolen. Så jeg synes det er en sånn type oppgave fort kan være fine for å avmystifisere de store symbolene og alt mulig rart. Sånn at man ser integrasjonstegnet, og dx og alt mulig rart, kan man ofte bli overveldet at dette her er mye. Dette kan vi ikke. Og da liksom gi sånne oppgaver her, hvor ting ser veldig stort og skummelt ut, men viser at det er bare, egentlig bare å følge en liten oppskrift og holde tungen rett i munnen og bruke sunn fornuft, så går det egentlig veldig greit. Det er jeg har god erfaring med, at når elevene først møter integrasjon, så synes de det er fryktingytende. Men med en gang man kommer litt i gang, og får øvd litt på sånne type oppgaver her. At de rett og slett får tatt et skritt tilbake og sett rent praktisk hva er dette her for noe, så har det ganske god effekt. Og det er veldig typisk den oppgaven her.</p> <p>49 'refererer til oppgave 2.49', den var jeg jo litt innom i sta. Den synes jeg er en kjempefin oppgave. Hvis de hadde fått funksjonsuttrykket i tillegg da på den første grafen der, og så hadde de tatt integralet 0 til 4, så hadde de oppdaget at de fikk</p>

		<p>0 som svar. Og det synes jeg er en veldig fin måte for elevene å, i hermetegn, utforske. Det er ikke så veldig mye utforskning, for de kjører bare rett og slett et integral. Men da må de jo nødvendigvis stille seg et lite spørsmål, hvorfor i all verden fikk jeg 0? For integralet har de jo lært at det er arealet under en graf, ikke sant? Men så ser du at arealet under x-aksen må jo kanskje da være negativ. Og da oppdager det i en regneprosess, tenker jeg kan være en fin måte å lære det på for elever. Og så er det jo egentlig bare litt sjonglering og gøy med det konseptet i den oppgaven her, er det ikke det da? Jo, det tyder jo på det.</p> <p>2.20 'refererer til oppgave 2.20'. Ja, hva er det å si om den da? Fin CAS-oppgave. Hvis de (..) ja, det er jo 2.20, så det er ganske tidlig kapittelet. Det er før de har lært analysens fundamentalteorem, og de kan da ikke utføre integralet for hånd. Så det må jo nødvendigvis være en CAS-oppgave. Og jeg har ikke noen veldig store tanker om at den (..) gir en særlig god og dybdeforståelse eventuelt av hva integralregning er for noe. Jeg føler at det er nesten sånn (..) øvelse i å sette opp et uttrykk og bruk av CAS som hjelpemiddel. Ja, jeg tror ikke det er så mye mer å si om den. Hadde man kunnet brukt analysens fundamentalteorem på den, så hadde det vært litt sånn interessant algebraisk, da. For da måtte jeg jo snu litt og sjonglere litt og holde på. Så det har vært gøy. Men ja, en god CAS-treningsoppgave</p>
26.53	Intervjuer 1	Ja, har du noen flere ting du har 'refererer til om intervjuer 2 har flere spørsmål'
26.57	Intervjuer 2	Nei, egentlig ikke
27.00	Intervjuer 1	Har du noe mer du har lyst til å si om det, (latter) som du føler vi ikke har spurt om, eller som du gjerne skulle sagt noe mer om?
27.07	Informant A	Nei, altså (..) Som sagt, jeg er jo litt blank på det. Jeg vet ikke helt hva dere er ute etter. Så det er veldig vanskelig for meg å bare gi dere noen ekstra informasjon. Hvis det er noe mer du lurer på, så stiller dere selvfølgelig spørsmål om det.
27.17	Intervjuer 2	Jeg tror vi har fått egentlig, vi har fått svar
27.19	Intervjuer 1	Vi har fått svar på det vi lurer på
27.22	Informant A	Ja, så bra, så bra

27.24	Intervjuer 2	Skal vi slå av, så er vi ferdige?
27.27	Intervjuer 1	Ja
27.28	Intervjuer 2	Ja
27.29	Informant A	Ja, greit

Vedlegg 6: Transkripsjon informant B

Tid	Person	Hva personen sier
00.00	Informant B	Den er god.
00.02	Intervjuer 1	Ok, vi begynner egentlig litt generelt med å snakke om undervisning, og så går vi litt mer inn på oppgaver generelt, og så de tre oppgavene litt mer spesifikt. Så først, bare for å få oversikt, hvilke matematikkfag underviser du i?
00.20	Informant B	I år så underviser jeg 1T og to ulike klasser, og S1 og 1PY. Ellers så har jeg undervisningskompetanse i alle matfefag på videregående.
00.34	Intervjuer 1	Og så hvis du tenker på din undervisning, hva slags rolle eller betydning har oppgaver for din undervisning?
00.42	Informant B	De har selvfølgelig en stor betydning. Det er der 'i oppgaveregning' man øver og trener på matematikk, og forståelse av matematikk, hvordan sammenhenger fungerer. Og det, etter mitt syn, er det klink umulig å få til uten å jobbe med oppgaver. (...) Ja, ja, det så ut som du skulle stille et spørsmål til.
01.09	Intervjuer 1	Nei, ikke hvis du ikke har noe (...)
01.11	Informant B	Nei (...). Nei, som regel gir jeg veldig mye mer oppgaver kanskje enn det jeg forventer alle elevene skal få til (...). Men det er alltid med en sånn forutsetning som en sier tydelig mange ganger, at det forventes ikke at alle skal gjøre alt. Men at de første oppgavene som regel som blir gitt er relativt overkommelige ut ifra nivå eller ut ifra hvilket fag og hva vi akkurat har pratet om, også skal det bli vanskeligere etter hvert (...). Og de som da har kontroll får jo også tydelig beskjed at de bør hoppe over, ikke gjøre ti stykk av samme. Det er bortkastet tid. Så derfor kom det også ganske mange oppgaver som ble sendt til dere. Så det er også en av grunnene til at det blir veldig mye oppgaver som blir gitt. Så jeg tviler på at det er noen som har gjort alle, det håper jeg nesten ikke.
02.16	Intervjuer 1	Ja nei tenk det. (...) Bruker du ulike oppgaver eller oppgavetyper til ulike formål i undervisning? For eksempel øve inn en prosedyre eller inn mot eksamen?
02.29	Informant B	Ja, vi har hentet som regel noen eksempler som vi snakker om. Det er de som ble sendt på en PowerPoint, som vi da går gjennom felles. Da er det at de elevene prøver litt, eller om vi

		<p>bare tar alt felles på tavle med det. Eller at elever jobber i grupper, eller par, eller for seg selv. Og så starter vi litt sånn felles. Noen elever løser kanskje deler av det. Og så starter vi litt videre med noen hint på tavle, eller i felleskap, eller (..) for det. Så de oppgavene som blir gitt der er jo sånn som alle skal være med, som både er lærerstyrt, men også noe diskusjonsbasert. Altså vi prater med elevene, hva skjer hvis de gjør sånn. Hva hvis de heller er der? Og nivådifferensieringer, da bruker jeg jo mye av det fra boka. Mye av de er allerede relativt ferdig differensiert (..) hvor de som kommer underveis er relativt overkommelige, og jeg plukker av og til ikke de som er vanskeligst der heller. Og så har jo Aschehoug valgt å differensiere med rød-blå oppgaver. Så det gjør det jo lettere for både meg og for elevene også å vite sånn tålelig hvor (..) om de har kontroll, eller om de trenger å øve betraktelig mer. Så når vi nærmer oss slutten av et emne, før vurdering, før eksamen, og så videre, så er det jo større oppgaver som knytter sammen flere temaer. Og det er ikke der vi begynner når vi skal introdusere et emne, da er det jo å holde det til litt sånn enkelte småting, prosedyre. Hvordan fungerer, ja siden vi holder på med funksjoner, hvordan finner du stigningstall til en rett linje? Ja, gjør det en del ganger på en del ulike måter. (..) Og det er ikke da du knytter sammen med, hiver inn derivasjon og tangenter og ulike former for regresjonsmodeller og så videre. Ja, hvis det var svar på det, cirka det du spurte om.</p>
04.41	Intervjuer 1	Ja, det vil jeg si.
04.42	Informant B	(latter) Jeg glemmer alltid hva spørsmålet er idet jeg begynner å prate.
04.46	Intervjuer 2	Kan du liksom skille, eller hva som er forskjellen på de enkle oppgavene og de vanskelige oppgavene?
04.53	Informant B	(..) Som regel hvor mange ulike prosedyrer du må gjøre før du kommer fram til et svar.
05.00	Intervjuer 2	Ja.
05.01	Informant B	Eller (..) flere skall eller operasjoner på en måte. Så hvis det er gjør en ting, svar, så er det stort sett regnet som en enkel oppgave. Eller løs likning, flytt, bytt, del, enkelt. Hvis du må også holde på med å løse opp parenteser, en brøk og det er negative fortegn, så blir ligningen med en gang litt mer komplisert, for elevene må holde flere tanker i hodet samtidig. Da begynner det å bli hakket vanskeligere med en gang.

05.34	Intervjuer 1	Nå underviser jo du i flere fag, men hvis vi tenker på 1T, siden det er det vi har sett på, hvordan vil du beskrive din ideelle undervisning som du vil drive i det faget?
05.45	Informant B	Åh, det er stor (latter), jeg velger jo stort sett det (..), altså, timene mine er stort sett veldig like. Med noe variasjon, åpenbart (..), altså, her på skolen sitter alle i grupper. De sitter i firergrupper eller fler, det velger de helt selv (..) hvor vi diskuterer noen oppgaver felles, hvor vi prøver å få de til å samarbeide med mer eller mindre med hell. Men helst å jobbe, altså at de kan diskutere noe. Hvordan skal vi gjøre dette, hva betyr det, og så videre. Men jeg er ikke (..). Hvis de da også kan klare å utforske seg noe fram, men ikke fri utforsking, jeg er ikke kjempeskanke av kun inquiry-basert, for eksempel. Det syns jeg blir (..) tungvint og tar lang tid, og jeg opplever ikke nødvendigvis at disse trener noe særlig mer, du står mer og stamper. Så det vil jo jeg ha mer kontroll på, og styring på, sånn at jeg styrer tempo, eller hvilken retning de skal gå i også, og ikke bare utforske helt på egen hånd. (..). Også liker jeg jo godt at de har (..) godt med tid og det prøver jeg å ha i hver time, så sant det ikke er en enkelttime hvor vi skal starte på nye ting som krever mye (..). Altså at de har godt med tid til å kunne jobbe med oppgaver og kunne tenke, og det tar jo ofte litt tid. Hvis de da skal ha ti minutter, så rekker de ikke så mye, ja.
07.30	Intervjuer 1	Da skal vi egentlig over på litt mer om oppgaver. Nå har du jo nevnt boka allerede, men hvor er det du pleier å hente oppgavene dine fra?
07.40	Informant B	Noe fra bok, noe vi har jobbet fram her [viser til kontoret vi sitter på] på (..) altså lokalt. Ulike steder. Nettsider jeg kan lete, om det er matematikk.net, om det er ulike forlag som lager ekstra oppgaver, (..) eksamensoppgaver, eller å finne på helt på egen hånd hvis det er det jeg må gjøre. Ja, en god kombinasjon, men også boka, for da har de tilgang til det. (..) Da har de alltid tilgang, og de har tilgang på et løsningsforslag som ligger på nettsiden. Så det er ikke bare en fasit.
08.20	Intervjuer 1	Andre fordeler med å bruke boka, eller ulemper med oppgavene i boka?
08.26	Informant B	Ulemper er at hver lærebok har sin spesifikke oppgavetype, som de kan bli litt låst til. Så vi har prøvd tre ulike læreverker, nå har vi Aschehoug, som er en slags mellomposisjon om man kan si det, og Sinus, som er på en måte [lager en boks/firkant med hendene] litt sånn boksete. Her er litt sånn, gjør akkurat sånn. Litt sånn, akkurat sånn. Mønster syns jeg kanskje har

		gått litt veldig langt, det er jo et annet læreverk. Det er vel Gyldendal, eller jeg husker ikke hvem.
09.07	Intervjuer 1	Ja, tror det er Gyldendal.
09.08	Informant B	Ja, jeg vet ikke hvem av de. Noen. Mønster i hvert fall, som går litt vel langt i (..) utforsking, og at det blir veldig åpent. Da har som regel oppgavene i boka endt med mer spørrende blikk enn nødvendig. Så det prates gjennom noe, og så kommer oppgave a, og hei, hva skal vi gjøre? De spriker veldig mye (..) og Aschehoug, ja, ulempen gjelder jo for alle. Så det blir vanskelig å få noen oversikt og kunne lære seg noe de gangene de trenger å gjøre det på egen hånd. Det må en jo forvente at de gjør, i 1T, så kreves det jo at elevene må jobbe også hjemme. Og da å ha et læreverk som kan forklare på en god nok måte, og ikke blir for snevert (..) og der syns jo jeg, igjen, at Sinus på en måte blir for snevert og for stringent. Men også Aschehoug har også sine ulemper med det, og det har de alle. At det blir en oppgavetype, en måte å formulere oppgaver på, og du kan på en måte lære deg hva er det de spør etter. (..) I stedet for at du lærer faget, eller tenkemåten, som er det vi helst er på jakt etter. Uten at vi klarer å oppnå det alltid (latter), men den tenkemåten på, så der kan de bli litt låst i en vei da.
10.44	Intervjuer 1	Ja, og så nevnte du at det hender at du lager oppgaver selv noen ganger. Hvordan fungerer den prosessen?
10.52	Informant B	Det er et godt spørsmål (latter). Jeg har egentlig ikke noe godt svar. (..) Da er det, hvis jeg har et eller annet emne, som vi holder på med, og får i gang en eller annen ide om at dette kan vi gjøre, og så prøve å dikte noe som kan fungere ut fra det. Om det er (..) ja, mye innfallsmetoder, som jeg ikke aner når eller hvor skjer (latter). Den siste oppgaven som dere skulle snakke om 'oppgave 2 av de 3 utvalgte oppgavene' er vel mer i den kategorien. Det er jo veldig like mye annet, så jeg skal ikke påstå at jeg har funnet opp noe som ligner på noe krutt. Men ja (..) hvis det er noe, et emne som jeg syns har oppgaver som er, eller eksempler fra boka er for grunnleggende, for en-dimensjonale, og at den tar utgangspunkt i noen av de og bygger videre, eller forenkler, eller kompliserer, legger til, trekker fra, og endrer på, såne ting. Så, stjeler som en ravn, som alle. (..) Hvordan kan vi gjøre dette annerledes ut i fra elevgruppen?
12.08	Intervjuer 2	Det er kanskje litt vanskelig spørsmål, men hvis du tenker på funksjoner i 1T, siden vi har sett på det, er det noen temaer der du oftere lager oppgaver til, enn andre på en måte?

12.18	Informant B	I 1T blir det oftest i så fall med tanke på økonomi, som ikke er en del av kompetansemålene i 1T.
12.26	Intervjuer 2	Ja.
12.27	Informant B	Og en del av disse funksjoner (..) og i emnet her, så er det egentlig ganske (..) naturlig som det er, og lett å overføre til noe som kan handle om privatøkonomi. Og det synes jeg er litt dumt at det ikke er en del av kompetansemålene i 1T, så de som velger realfagløp får jo aldri noe. Kanskje noe i S1, men da er det ikke noe som er privatøkonomi. Så da er det i så fall for å (..) tette det, synes jeg.
13.02	Intervjuer 2	Mhm. Ja.
13.03	Informant B	Ja.
13.07	Intervjuer 1	Ja (..). Dette har du på en måte allerede snakket litt om, når du snakker om hvordan du driver undervisning, men hvordan tildeler du oppgavene til elevene dine? Er det typisk side sånn og sånn, oppgave sånn og sånn?
13.19	Informant B	Ja. Også litt (..) jo, altså, gjerne dette er på en måte grunnleggende, dette er mer utfordrende. At jeg skiller egentlig mellom de to. Og de velger fritt, hvilket nivå de selv vil. Men altså (..) med gjentatt oppfordring om at hvis de ønsker høy måloppnåelse, å snuse opp mot det, så er det ikke nok å jobbe kun med grunnleggende. Men det legges opp til at de må ta disse valgene også til en viss grad selv. Men pirker jo på de, og de som kanskje ikke helt er i stand til å kunne være på høy måloppnåelse, så får de beskjed om at de ikke bør fokusere på de utfordrende, men at kanskje de helst bør fokusere på de mer grunnleggende oppgavene (..) før de begynner å gå videre, i hvert fall. Og de kommer som regel ikke til dit, for da går det tomt for tid.
14.31	Intervjuer 1	Også hvis du skulle prøvd å karakterisere hva du tenker er en god oppgave å bruke i typisk 1T, da. Hva slags kjennetegn har en sånn oppgave?
14.42	Informant B	(latter). Ja, hva kjennetegner en god oppgave. I andre fag så ville jeg ha sagt noe at de føler at de kan relatere til, men det prøver jeg å ikke nødvendigvis mene at vi skal i 1T, at det skal være mer at det er faget for fagets del. Stikk motsatt av 1P-Y, for eksempel, for å ta en annen, hvor en kanskje heller bør relatere det mest mulig til noe de kan forholde seg til og kjenne igjen så er 1T, etter mitt syn, mer en trening i å tenke abstrakt og ikke skal være så himla konkret. Så jeg synes jo en god

		<p>oppgave er noe som krever og utfordrer de 'elevene' på å tenke mer abstrakt og ikke kun konkret, men en oppgave som gjerne kan løses på flere likeverdige måter, som ikke kun har én vei som fører fram. Det er masse av de oppgavene som er nødvendige også, som er å bruke en prosedyre som du rett og slett må kunne, som det å løse likninger, og det kan jo gjøres på flere måter, men noen teknikker må en jo rett og slett kunne. (..) Men en ordentlig god oppgave vil kreve at de er nødt til å tenke litt og tenke abstrakt. (..) Det er jo drømmen, altså (latter). Alle oppgavene som jeg sendte, som jeg gir, er jo på ingen som helst måte det. Men en har ikke mulighet til å bare jobbe med de oppgavene. Det er ikke alle som kommer helt (..) altså det er ikke realistisk heller at alle skal havne alltid opp der. (..). Altså, spesielt med evnen til å tenke mer abstrakt, men det tenker jeg likevel er en veldig god trening i å kunne gjøre. Om ikke de når det i vg1, så er de bedre rustet i vg2 og senere.</p>
17.05	Intervjuer 1	Hvis du tenker på oppgaver som du har en tendens til å velge vekk, er det noen fellestrekk med de oppgavene?
17.18	Informant B	<p>At jeg opplever de som kjedelige. Hvis det blir for mye, for mange dill, for mange likheter. Så er det 20 oppgaver av det samme, så pleier jeg å velge det vekk. Pleier, på ingen måte alltid. (..) Ja, hvis jeg synes de ser kjedelige ut, eller at de legger opp til bruk av teknikker som jeg ikke opplever som hensiktsmessige. I funksjoner, så synes jeg det med å styre med å lese av momentane vekstfarter, som for eksempel i et sted hvor du ikke kan se det nøyaktig, det hopper vi rimelig kjapt over, fordi det kommer bedre måter å gjøre det på i slutten av emnet. Så, med mindre det oppleves som en faktisk hensikt i å kunne løse noe fornuftig, hvis det er en mer tungvinn måte å gjøre noe på og vi skal lære bedre måter senere, som er mer hensiktsmessig med et senere matteliv, så velger jeg de vekk. (..) Og også med hva en ser, prøver *utydelig*. Noen skal jo kanskje være så heldige at de skal ha eksamen, (latter) ja, sier jeg heldig, til elevene også altså. (..) Så hvis det er noe som oppleves at de aldri har testet i så pleier jeg å velge å ikke legge fokus på det, men det er litt for tidlig å gjøre enda, for eksamen har ikke vært nok ganger.</p>
19.01	Intervjuer 1	Ja, (..) du underviser jo i ganske forskjellige matfefag.
19.04	Informant B	Ja.
19.05	Intervjuer 1	Hvis vi ser litt vekk fra vanskelighetsgrad, velger du forskjellige type oppgaver til de forskjellige elevgruppene dine?

19.13	Informant B	Altså, i T og S, ikke egentlig. Der er det samme tanke. I 1P-Y velger jeg vekk mer av de som oppleves minst relevant, altså de som krever mer abstrakt tenkning. De oppgavene gir jeg i så fall til de som faktisk vil. På yrkesfag er det jo en del elever som bare vil gjennom. Minst mulig innsats, jeg vil gjennom, jeg har lyst til å ut og jobbe og ikke sitte på en skolebenk. Og de vil jeg heller ikke plage med abstrakt matte eller oppgaver som krever abstraksjon i like stor grad. Det er heller ikke nødvendig for å klare seg fint gjennom 1P-Y, så der plukker jeg vekk de. De som ønsker og kanskje skal videre på noe ingeniør, påbygg, et eller annet, de blir jo utsatt for mer av de vanskeligere oppgavene. Så der er det enda litt tydeligere på du, disse.
20.30	Intervjuer 1	Ja.
20.35	Intervjuer 2	Skal vi, eller (...). Du har jo snakket litt om det egentlig, men føler du at det er noe forskjell på fokuset i oppgavene som velges i starten av et tema mot når det nærmer seg en prøve eller en eventuell eksamen?
20.47	Informant B	Ja. I starten av et tema er det (...) mer på de mindre tingene, altså velge oppgaver som beskriver noen ting, karakteristikk, noen typer funksjoner. Altså, igjen, med det der med funksjoner, hvordan finnes stigningstall? Hva betyr denne skjæringspunktet? Jo, er det noe konstant med det? Jo, det betyr det. Kan du finne det flere ganger? Ja, fint. Hva betyr det i en annen semi-praktisk kontekst? Ja, og semi-praktisk. De kaller det praktisk bruk, det er aldri praktisk bruk i 1T, men det heter jo at det er praktisk bruk (latter). Men det samme også med andregradsfunksjoner eller polynomer, så er det hva kjennetegner disse ulike koeffisientene? Hva skjer hvis jeg endrer den koeffisienten? Hva hvis det er den, hva hvis det er den? Hvor det er mer å se etter de kjennetegnene (...). Det er for såvidt også en ting, det har vi ikke hatt som en oppgave, men det er jo også en del av når vi introduserer emnet, sånn at det kommer ikke inn nødvendigvis i oppgavesamlinga som jeg sendte. Men da er det også å se etter ulike kjennetegn.
22.11	Intervjuer 2	Mhm.
22.12	Informant B	Mot slutten, før vurderinger, så er det jo mer større. Å prøve å se hvilke sammenhenger vi finner mellom ulike typer funksjoner. Hva er større overordnet ting som går igjen over for flere ting? Hvordan kan vi bruke disse til å finne ut om flere andre typer funksjoner? Kan vi bruke disse sammen? Og så videre. Sånn at en tar et mer komplisert bilde mot slutten, hvor de er mer enkeltdeler i starten, kanskje.

22.49	Intervjuer 2	Ja.
22.52	Intervjuer 1	Da skal vi over til å se litt på [legger ark med printede oppgaver foran informant]. Vi har printet de 'de 3 utvalgte oppgavene fra tilsendt samling' ut, hvis du vil se de her.
22.56	Informant B	Ja, jeg har den her [peker på oppgave i lærebok], og jeg husker de to andre i hodet.
22.59	Intervjuer 1	Ja, supert. Da er det egentlig litt sånn hvor de er hentet fra, eller hvorfor du har laget dem, hvorfor du har valgt å bruke de, ja.
23.09	Informant B	Ja (...). Den første oppgaven, 4.27, er hentet fra Aschehoug, i introduksjon eller helt i starten av lineære funksjoner. Og der er tanken å se noe sammenhenger med (...) altså, mye av det som undervises, eller legges opp til i 1T, er jo der hvor noe er null. Om det er på en x- eller en y-akse, eller hva som helst, der hvor noe skjærer noe annet, og sånne ting. Og da er en sånn oppgave som 4.27, er for å prøve å se etter de likheter til formler, som har vært en del av flere tidlige regninger og ligninger. Og prøve å se disse tingene, hva skal til for at noe der er sånn, og hva betyr det? Så det er for såvidt en enkel, kjapp oppgave, som er for å prøve å trekke linjer tilbake til tidligere emner. For å prøve å se etter likheter, og se etter overføring av de, og prøve at vi ikke skal se på hvert emne som en helt egen ting, som er på siden av alle de andre. Så det er tanken bak en oppgave som 4.27, etter mitt syn.
24.42	Intervjuer 1	Ja.
24.45	Informant B	Skal dere stille mer til den, eller skal vi gå videre til de neste oppgavene?
24.49	Intervjuer 1	Ja, for min del kan vi gå videre.
24.51	Informant B	Ja, eksponentiale funksjoner 5, da er det en eller annen tilfeldig person, som heter informant B som er skikkelig, skikkelig pengedum. Det er siste oppgaven, hvor vi (...) altså, da kjører vi (...). Det handler om eksponentialfunksjoner, hvor vi har hatt ulike arbeidsark, som de får ett og ett, hvor vi begynner med å lage vekstfaktorer etter få ulike prosentsatser. (...) Og så er det ulike eksponentialfunksjoner de skal lage, og der er det, dette er et av de naturlige stedene hvor vi kan snakke om økonomi. Det er jo litt skremselspropaganda å true de med at jeg tar det som en fornærmelse hvis de havner på Luksusfellen. Og dette er hvorfor noen havner der. Så det er ikke alltid de elevene klarer å se sammenheng mellom månedlig og årlig rente, og da

		<p>får de trukket inn noe som oppleves, eller noe de treffer på hver gang de slår på en TV, eller et eller annet sted, og ser at rentene er kjempelave. Og se hvordan rente faktisk fungerer, hvor mye en sånn prosentsats øker med. Og for å vise også at det er ganske stor forskjell på at noe vokser lineært, eller at noe vokser eksponentielt. Så der er det både for å gjøre litt narr av meg selv, så de pleier alltid å le litt, noen mye av meg, men det lever jeg ganske fint i. Så er det som regel noen som blir veldig overraska når de finner ut at pengedumme informant B plutselig skylder nesten 5 millioner når han er 35. Og spesielt at det øker med det dobbelt av en vanlig bruttolønn hvert år. Så da får vi snakke litt om hva som er normalt å tjene, hva de kan forvente, og snakke litt om, enkelt og overfladisk forsåvidt, men ting de ofte lurere på om (..), elever hvert fall, om økonomi, og hvor farlig det egentlig er. Som regel, hvert fall i 1T, så er det veldig mange som er enige i at russetid det blir jo egentlig ganske bortkastet, blir det ikke det? Jo. Så, ja. Men der får vi hvert fall snakket om en del ulike ting. Hvis en skal klassifisere som enkle, vanskelige oppgaver, så er ikke den spesielt enkel. Hvis de bare hadde fått den, så ville de jo ikke (..). Eller jo, jeg kunne fint ha gitt den på en vurdering, men det hadde jo i så fall vært høyere, altså for de som skal opp på høyere måloppnåelse. Det å se at (..) altså, for det første å lage vekstfaktorer og sånt, det skal være mulig for de fleste, men det å først løse en likning for å finne en årlig rente, og så videre, og så sette det sammen, og så vurdere hva disse tingene betyr, da begynner en å forvente litt mer. Så derfor bruker vi dette som (..) at de sitter og pønsker, vurderer og prøver litt på egen hånd, og så går vi gjennom og ser hvor galt det blir, og så er det som regel masse spørsmål. For da synes de privatøkonomi er litt gøy. (latter) Og så er alle litt irritert og enige i at hvorfor ikke dette er en del av kompetansemålene? For dette trenger vi å kunne mer om. Så da får vi love å ta det til en senere gang.</p>
28.57	Intervjuer 2	Den siste 'oppgave 3 av de 3 utvalgte oppgavene'.
28.58	Informant B	<p>Ja, da er det en klassisk, semi-praktisk kontekst, som jeg disset litt i stad, og som jeg egentlig ikke er veldig glad i. Men da er det (..) ja, gjerdet. Så er det litt en øvelse, opplevelse hvert fall når en gir det til elever, i abstraksjon. Det å sette opp og kunne klare å se og lage uttrykk for to sider, når de har en opplysning. Så de fleste prøver å lage to likninger, og ender opp med noe de ikke kan løse. Så er det (..). Sånn sett, den øvelsen ligger vel så mye i å uttrykke noe ved hjelp av andre ting. Altså en omforming og omskriving av et algebraisk uttrykk, som går jo mer inn i en liten abstraksjon der, men fra noe de kan tegne, og så er det (..) noe de kan klare å se for seg. Og så pleier vi jo å</p>

		gjør litt narr av at dette er jo på ingen måte er praktisk. Det hender det står i en PowerPoint hvor det står praktisk i gåseøyne, i forkant. Men ja, så er det det at de kan tegne, vi kan se for oss hvordan det blir, og så, ja, omforme uttrykket, rett og slett.
30.35	Intervjuer 1	Ja, da har jeg egentlig vært gjennom det meste her.
30.39	Intervjuer 2	Ja, jeg har ikke noe mer å tilføye.
30.41	Intervjuer 1	Har du noen flere tanker rundt oppgaver som du har veldig lyst til å dele?
30.46	Informant B	Ikke sånn umiddelbart, må jo ikke gi dere for mye å transkribere.
30.52	Intervjuer 2	Nei, det var liksom det.
30.54	Intervjuer 1	Det er noe med det.
30.55	Intervjuer 2	Skal vi?
30.56	Intervjuer 1	Ja.

Vedlegg 7: Transkripsjon informant C

Tid	Person	Hva personen sier
00.00	Intervjuer 1	Ja, da begynner vi med hvilke matematikkfag underviser du i år?
00.08	Informant C	Det er matematikk 1P. Ja, kun det.
00.12	Intervjuer 1	Så vil vi først spørre litt om undervisning, litt sånn generelt. Så går vi litt mer på oppgaver generelt, før vi går spesifikt på de oppgavene som vi valgte ut. Så hvis du tenker på din undervisning. Hva slags betydning eller hva slags rolle vil du si oppgaver har i din undervisning?
00.32	Informant C	I matematikk har de jo, jeg vil jo si at de har en stor oppgave, sant. Fordi at det er jo (..) vi kan jo stå og forklare, og forklare og vise, men det er jo når elevene selv sitter og jobber med det at de får det inn. For eksempel når vi i et sånt emne med funksjoner så er de jo helt avhengig av når de skal lære digitale verktøy at det er de selv som sitter og gjør det med hendene, ikke sant? Og lærer seg programmet. Så vi ser jo det ofte når vi har sånne økter hvor vi_ eller når vi holder på med funksjoner så har vi jo gjerne litt sånn introduksjon til funksjoner. Ja, sånn som når du hadde det emnet i fjor 'informant C var praksislæreren til intervjuer 2 for ett år siden, og refererer til dette'.
01.19	Intervjuer 2	Mhm
01.20	Informant C	Prøver jo å lære dem litt om hva funksjoner er i forkant, men også skal de jo begynne å lære seg disse digitale verktøyene (..). Da er det litt sånn hvert år at vi ofte blir litt sånn, åja, jeg må gjenta det og gjenta det og gjenta de samme tingene om igjen og om igjen og om igjen. Selv om akkurat i vårt emne i 1P når vi skal ha om funksjoner, så er det jo i bunn og grunn ganske sånne få kommandoer, for eksempel da i GeoGebra, som de skal kunne, som de egentlig bruker om igjen. De må bare kjenne de igjen i hver oppgave. Åja, der var den, x, legg inn en x er lik og y er lik og skjæring mellom to objekter og toppunkt, bunnpunkt. Det er de samme, selv om oppgavene er_ ordlyden er forskjellig, så er det de samme trinnene gjerne i framgangsmåtene deres. Så derfor er det jo viktig at de får løst så mange oppgaver som mulig. Og med forskjellig ordlyd, forskjellig vanskelighetsgrad, man prøver jo å bygge det opp slik at de gjerne starter litt enkelt og grunnleggende for å lære seg teknikkene. Og så ja, er det jo at vi ser jo at eksamensoppgavene er ofte helt annerledes formulert enn de

		oppgavene som vi ser i boka, sant. Så det er jo et helt annet nivå ferdighetsmessig at de må jobbe når de skal kjenne igjen hva de skal gjøre på eksamensoppgaver. Så det er jo det som er med at vi gjerne bruker i slutten av disse periodene med funksjoner at vi jobber med eksamensoppgaver. Ja
03.04	Intervjuer 1	Ja, da var du litt inne på det egentlig i forhold til at dere øver på eksamensoppgaver. Men bruker du ulike typer oppgaver til ulike formål i undervisning? Da for eksempel øve mot eksamen eller prøve eller øve inn en prosedyre eller ja?
03.22	Informant C	Ja, for det at vi prøver å begynne (..) for eksempel nå da, når vi skulle begynne med funksjoner, så starter vi jo med å øve på hvordan et koordinatsystem er bygd opp. Da hadde vi oppgaver hvor de hadde fått utdelt et ark med noen punkter i et koordinatsystem hvor de skulle sette hva er koordinaten til disse punktene. Vi hadde snakket litt om hva er x, altså i et sånt koordinat, at det er x-verdien først og så y-verdien og så videre. Så fikk de noen koordinater som de da skulle plote inn i koordinatsystemet, sånn at vi prøver liksom å bygge det opp, den introduksjonen til det. Så hadde vi en økt med sånn, jeg vet ikke om du husker det, battleship? 'referer til noe elevene gjorde under praksisperioden til intervjuer 2'
04.22	Intervjuer 2	Mhm
04.23	Informant C	Ja, hvor de leker litt. Og da blir de jo kjempeengasjerte. Det synes de jo er kjempegøy. Og så er jo håpet at de skal klare å overføre den kunnskapen videre til når vi faktisk jobber med koordinatsystemer. Så er det å gå videre til (..) dette her med å tegne grafer, lage verditabeller, tegne grafer for hånd i et koordinatsystem, bygge det opp sånn, og så at vi jobber videre med å prøve å få de til å få forståelse av hva et funksjonsuttrykk betyr. Og da bruker vi alltid lineære funksjoner stort sett først. Hva er det konstantleddet er? Hva er stigningstallet? Så er det jo først bare helt ferdig oppstilt uttrykk, og så går vi videre med tekstoppgaver. Hvor de får informasjon som de må sette sammen til et funksjonsuttrykk. Så vi prøver å bygge det opp sånn.
05.29	Intervjuer 1	Hvis vi tenker på i 1P, hvis du skulle beskrevet på en måte din ideelle undervisning, hvordan ser den ut?
05.38	Informant C	Det er så vanskelig (..). For da er det jo_, sant vi prøver jo_, det som jeg tenker er at en kan jo jobbe med sånn der, helt sånn mekanisk innlæring, lære koordinatsystemet, det er sånn og sånn og sånn. Så det som jeg tenker at en prøver å få til, det er kanskje litt mer sånne utforskende oppgaver, hvor de får

		<p>mulighet til å vise forståelse. At det er det som er, men jeg merker jo at vi må (..) vi snakker ofte om det her inne 'inne på kontoret', når vi jobber med funksjoner, så blir vi liksom hvert år sånn for hver økt vi har, så er det litt som om vi begynner på nytt igjen neste gang, neste time. At elevene_, vi har gått igjennom hvordan de lager verditabell, tegner en graf, og så er det neste time, så får de oppgaver kanskje da uten at man skal forklare noe i forkant. Og så er det kanskje første spørsmålet, hva er verditabell? (..) Så det som jeg hele tiden tenker er at det optimale har vært å jobbe med utforskende oppgaver, hvor de skal oppdage disse sammenhengene selv. Så det prøver vi å få til da, men det.</p>
07.04	Intervjuer 1	Ja, lettere sagt enn gjort
07.07	Informant C	<p>For ellers blir det jo veldig sånn der, den tradisjonelle, kanskje litt kjedelige matteundervisningen: forklare, gjøre oppgaver, forklare, gjøre oppgaver. Det blir jo veldig kjedelig. Også er det jo hvor stor forståelse får du ut av det. Så det blir jo litt sånn mekanisk innlæring. Men mange får jo, når de har gjort mange, mange sånne repetisjoner, så begynner de å se sammenhengene, og så kommer forståelsen. Det er liksom som å pugge noe, du må kanskje pugge noe i starten, og så kommer forståelsen etter hvert.</p>
07.44	Intervjuer 1	Ja, da skal vi gi litt over på oppgaver litt sånn generelt. Så først, hvor er det du pleier å hente oppgaver fra?
07.53	Informant C	<p>Det er faktisk forskjellige, bruker jo av og til boka, men vi opplever jo at det ikke alltid de har nok av de oppgavene, for nå skal vi øve på dette. Så det er ikke alltid jeg finner tilstrekkelig mengde med akkurat det som jeg har lyst til at de skal øve på der. Så da bruker vi jo andre kilder: NDLA, andre læreverk, eksamensoppgaver. Vi bruker_, av og til lager vi oppgaver. At vi også bruker oppgaver fra, ja, (..) vi er jo ofte inne og får sånne lærerlisenser på forskjellige forlag sine nettsteder. Sånn at vi kan hente oppgaver fra, de har jo ofte sånn kapittelprøver, forslag, terminprøver. Så vi plukker oppgaver fra mange forskjellige steder, ja. For å finne de oppgavene vi har, nå har jeg lyst til å øve på dette. Så da henter vi fra NDLA, for eksempel. da</p>
08.59	Intervjuer 1	Ja, og så nevnte du at dere noen ganger_, eller at det hender at du lager oppgaver selv. Hvordan fungerer den prosessen da?
09.16	Informant C	Ja, da er det jo utgangspunktet at jeg tenker hva er det jeg vil at elevene skal ha ut av denne her oppgavene, sant? Og hvis jeg

		<p>da kanskje ikke akkurat har funnet en oppgave i boka som er (..) ja, som jeg føler treffer liksom helt. Så_, men da_, det jo ikke nødvendigvis sånn at jeg lager det helt fra bunnen. Jeg har jo gjerne inspirasjon fra alle de andre stedene jeg plukker oppgaver fra. (..) Men at en da, for eksempel når en skal begynne å jobbe med funksjoner, litt sånn som denne oppgaven her med denne sparkesykkelen 'refererer til en av oppgavene vi skal snakke om etterpå', det er jo fra en bok, men at jeg kanskje lager sånne oppgaver når vi skal jobbe med proporsjonalitet eller funksjoner. Bare finner et bilde av smågodt. Hvor mye koster det med ett hekto? To hekto? Lager sånne oppgaver. Så jeg skal ikke påberope meg at det er noen sånne avanserte prosesser, men jeg henter jo inspirasjon da fra andre oppgaver.</p>
10.27	Intervjuer 1	<p>Opplever du, hvis vi ser på tema funksjoner, er det noen deler innenfor det tema hvor du opplever at du oftere lager oppgaver enn andre tema?</p>
10.44	Informant C	<p>(..) Ja, kanskje i starten når en skal liksom lære inn det der_, når en skal ha en introduksjon til funksjoner. At jeg da lager oppgaver som jeg gjerne da har i en PowerPoint som jeg viser. Vi har jo sånne tavler her som vi kan skrive på 'digitale tavler'. Sånn at jeg lager gjerne bare noen spørsmål eller stykker som, sånn at jeg kan stå og ha dialog med elevene og så skriver vi gjerne svarene sammen på tavla. Så gjerne i sånn innledende (..), når vi skal begynne å lære om noe, da gjør jeg ofte det. At jeg lager formuleringer eller sånn (..) selv, for eksempel i en PowerPoint. Eller at jeg lager det på et ark som de får, som de sitter og skriver på. Og så i slutten av emnet så er det kanskje mer at vi jobber med sånn, for eksempel eksamensoppgaver.</p>
11.46	Intervjuer 1	<p>Ja</p>
11.48	Informant C	<p>Så det blir mer sånn innlæringsoppgaver på en måte da. At man lager de selv.</p>
11.53	Intervjuer 1	<p>Ja. Hender det noen gang at du endrer på eksisterende oppgaver fra boka, for eksempel? Gjør noen justeringer på de, eller?</p>
12.01	Informant C	<p>Ja, kan gjerne gjøre det også. Men da prøver man jo_, eller skriver jo oppgavene er i utgangspunktet hentet fra læreboka. Men da kan det gjerne være at den legger til spørsmål. Sånn som for eksempel, den oppgaven her på det arket her, ditt, side 184, den nederste der. At den kanskje legger til flere ting her, som jeg vil at de skal øve på. (..) Men at det ofte også kanskje er liksom i slutten, når vi har jobbet mye med innlæring, og at</p>

		da, for å teste flere ferdigheter, sånn at de gjør oppgaver. At man har liksom gått gjennom alt det man skal gå gjennom. Så for denne oppgaven er jo sånn_, den kan jo brukes til at de skal få øve på flere ting. Så ja, legge til ting, for eksempel da.
13.01	Intervjuer 1	Ja. Hvordan er det du generelt tildeler elevene dine oppgaver? Er det typisk å skrive på tavla oppgave sånn og sånn side sånn og sånn, eller?
13.13	Informant C	Ja, det kan jeg gjøre. Enten at jeg, hvis jeg har hatt noe sånn, en sånn, PowerPoint hvor jeg har gått gjennom noe sånn, gjerne da igjen i sånn innledende runder. Enten at jeg har en oppgave som står på tavla, oppgavebeskrivelsen står på tavla, løs dette. Så kanskje jeg får noe innspilt fra elevene, så skifter jeg. Så står det en ny oppgavetekst, at de får oppgavene der. Og så når liksom, for det er jo igjen litt sånn i innledningen, så kan jeg gjerne ha en sånn, her står det oppgave sånn og sånn. Vi har jo en sånn basisbok, de som jobber i den, at oppgavene står der, så kan de jo velge da oppgaver med forskjellig vanskelighetsgrad. Sånn at_, eller at jeg skriver det på tavla, gjerne. Men det hender også at jeg har ark med oppgaver som jeg har klippet og limt inn fra forskjellige kilder. Så får de et ark eller to med oppgaver som de sitter og jobber med. Så det er forskjellige måter de får det. Eller at vi har jo også campus som vi jobber med, så noen ganger er det det vi gjør.
14.43	Intervjuer 1	Ja, hvordan er det elevene dine jobber med de oppgavene? Er det individuelt, eller i par, eller i grupper, eller?
14.49	Informant C	Ja, vi har en sånn, på skolen har vi sånn firegrupper, som elevene sitter alltid sånn fire og fire. Så da er det jo ofte gjerne sånn at (..) ideen er jo at alle fire skal hjelpe hverandre og jobbe sammen, men det blir jo ofte gjerne de to som sitter på samme siden av den firegruppa da. Men de sitter alltid i sånne firegrupper.
15.22	Intervjuer 1	Ja, hvis du skulle prøvd å karakterisere noen kjennetegn ved hva du tenker er en god oppgave i 1P, gjerne innenfor funksjoner, hva vil du ha sagt en sånn type oppgave er? Hva er en god funksjonsoppgave?
15.38	Informant C	I en sånn oppgave, det er litt forskjellig hvor i løpet vi er. Så i starten så tenker vi at en sånn god oppgave kan handle om at de får prøvd seg på grunnleggende ferdigheter, og så på slutten av en sånn periode hvor vi jobber med noe, så er en god oppgave, tenker jeg, at det nok ligner det litt mer på en eksamensoppgave hvis jeg skal bruke det som begrep, men at ikke det kommer så tydelig fram at, nå skal du gjøre det, nå

		skal du gjøre det, men at elevene må selv skjønne hva de skal gjøre i en sånn oppgave. Så der har det jo vært en utvikling forhåpentligvis. At de må skjønne selv hvilke ferdigheter de må bruke for å løse den oppgaven. Så i den oppgaven her, eller vi skal snakke om den senere kanskje, men vi kan la det være litt 'skal til å begynne å snakke spesifikt om en oppgave vi skal diskutere senere, men velger å vente'.
16.43	Intervjuer 1	Hvis du tenker på oppgaver som du har en tendens til å velge bort, er det noen fellestrekk ved de oppgavene?
16.54	Informant C	Ja, kanskje (...). Det er noen av oppgavene i boka som har (...), hva skal jeg si, spesielt noen eksempler. Vi har jobbet med formler, jeg vet ikke om det er relevant å snakke om et annet emne enn funksjoner.
17.16	Intervjuer 2	Jo, det kan_
17.17	Intervjuer 1	Det går fint
17.20	Informant C	(..) Med formler hvor de får noe sånn ekstremt mye informasjon. Det er så vidt at jeg klarer å holde styr på hva er det du vil egentlig med all den informasjonen. Jeg skjønner nesten ikke selv hva det er oppgaven vil jeg skal regne ut. At det blir sånn overload med forskjellig informasjon. Oppgaver med formler, med watt og kilowatt, og så kommer det inn masse begreper som_, de velger jeg vekk. Det blir for mye og for spesielt, og ja. Det blir alt for, alt for mye informasjonsinput. (...) Jeg vet ikke hvordan jeg skal forklare det en gang. Jeg føler ikke at de oppgavene, at elevene får vist noe. Hva er det de egentlig får vist? De må sortere på all den informasjonen. Ja, rett og slett for mye informasjon.
18.33	Intervjuer 1	Ja, da tenkte jeg vi kunne gå over til de her oppgavene 'oppgavene vi har valgt ut'. Da kan vi ta oppgave for oppgave. Spørsmålet for alle tre er hvor de er hentet fra, hvorfor du har valgt å bruke den, om det er eventuelt er noe som er bra eller ikke bra med den
18.50	Informant C	Den første oppgaven her 'oppgave 5.14' er hentet fra en basisbok vi har til det læreverket som vi har, liksom den, Sinus 1P. Den oppgaven er (...). Dette blir også en mekanisk innlæring. Hva er stigningstallet, hva er konstantleddet? Rett og slett bare. Dette er jo elever som vi har som til første termin kanskje fikk en 1-er og som står i fare for å kanskje ikke få bestått i faget. Så har de da fått en sånn bok. Her handler det om å kjenne igjen konstantleddet. Det er en repetisjon, ja, følg den. Det som er utfordringen med disse oppgavene her, det er

		hvis de bytter om på de to leddene. Det leddet med x i og konstantleddet kommer i forskjellige rekkefølger. Så kan det jo fort begynne å blande der. Dette er også helt sånn innledende oppgaver om funksjonsuttrykk, lineære funksjonsuttrykk.
20.15	Intervjuer 2	Men blir denne brukt etter de på en måte har lært at konstantledd er det her?
20.19	Informant C	Ja
20.20	Intervjuer 2	Ja, det er for å øve på en måte på begrepene igjen?
20.22	Informant C	Ja, på å kjenne dem igjen i uttrykket. Ja, så da har vi snakket om det først, det har vi (...). Hva var det (...)? 'lurer på om hun har svart på det intervjuer 1 spurte om tilhørende oppgave 1'
20.35	Intervjuer 1	Jeg føler du har dekt spørsmålet ja
20.40	Informant C	Okei,
		Disse er også fra sinus, de to neste oppgavene 'som vi har valgt ut', men det som jeg har gjort med den el-sykkel oppgaven, den er hentet fra et eksempel i boka. Hvor de ofte da har en oppgave, hvor det da og kommer en forklaring på hvordan de skal løses. Så alle temaene i boka har jo eksempler. Sånn kan du løse dette. Og med løsningsforslag, og ja. Men det som jeg gjorde med den oppgaven her da, det var at jeg hadde (...). Ja, jeg vet ikke om jeg kan, kanskje bare vise den (...) 'finder fram pc-en for å vise PowerPointen hun viste til elevene i timen'. Da hadde jeg laget det i, for det var jo en sånn PowerPoint. For nå skal vi begynne å lære om funksjoner. Til nå har vi gått igjennom formler og sånne type ting. Men vi har ikke snakket liksom om funksjonsbegrepet enda. Sånn at det som kommer før akkurat det som jeg klipper ut 'den oppgaven vi har valgt ut' og viser på det arket her, er jo denne sekvensen her hvor de får den opplysningen om hva det koster å låse opp sykkelen 'viser en PowerPoint-side hvor elevene skal regne ut hvor mye det koster for ett, to, fem og ti minutter'. Og at det koster 2 kroner for hvert minutt videre. Og så skulle elevene regne ut hvor mye det vil koste for 1 minutt og 2 minutter og ja. Og så for å se om de finner den sammenhengen med at de da klarer å lage en_, for her har vi kalt det for formel for å bruke et uttrykk som de kjenner fra før. Og da var det flere_, så dette har jeg jo skrevet opp 'formelen for prisen, som står på PowerPointen'. Men det var jo, da er det jo noen elever som har rukket opp hånda og sagt, foreslått dette. Eller at jeg og går rundt på bordene og hører. Og så ser jeg hva de holder på med når de jobber med det der å finne ut i

		<p>1 minutt, 2 minutt, 5 minutt og så videre. Og så hører jeg jo da med flere av elevene at de har klart å komme fram til det. Men det er ofte den der x-en som er vanskelig for dem i funksjonene. Når den kommer inn, hva det (...). Så det er liksom overgangen fra det, som de egentlig får greit til, til å overføre det til funksjonsbegrepet. Så det var der ofte bøygen er. Så (...) ja, men dette er jo da som sagt for å komme seg inn helt innledende og komme seg inn i det der hva er et funksjonsuttrykk. Mens denne oppgaven her 'den siste oppgaven vi valgte ut', da har de jobbet med funksjonsuttrykk. Altså denne oppgave 1 som er nederst på arket. Da har de jobbet med funksjonsuttrykk. De har jobbet med hva konstantleddet betyr og hva stigningstallet betyr. De har også jobbet med GeoGebra. Og har lært det å begrense en graf fra til dit og bruke de kommandoene. Så dette er jo en oppgave som vi har plukket ut fra (...) eller det er jo egentlig studenten som jeg har nå 'informant C har praksisstudent, som har hovedansvar for undervisningen' som har plukket ut, valgt ut denne oppgaven. Men for å øve på de grunnleggende ferdighetene der. Tegne en graf i GeoGebra, avgrense den, finne når du får oppgitt en x-verdi og finn y-verdien og motsatt. Så det er liksom det som er tanken med den oppgaven der. Øve på, på de tingene der (...). Så målet er at de etter hvert skal klare å løse oppgaver hvor det kanskje ikke er så tydelig formulert hva det er de faktisk skal gjøre, men at de må skjønne det selv.</p>
25.02	Intervjuer 2	<p>Du sa jo tidligere at du har noen elever som har denne basisboken, og noen som har den vanlige boken, regner jeg med. Er det noen forskjell, på en måte, på typer oppgaver de får, de som har basisboka og de som har den vanlige?</p>
25.16	Informant C	<p>Ja, altså vi (...). I denne basisboka er det mange oppgaver som er styrt. Det er tekst, og så er det et åpent rom hvor de skal skrive inn tekst, nei skrive inn liksom det riktige. Så det her er mye mer styrt. Men selve emnet er jo likt. Men at disse oppgavene her er på et mye, mye_ helt grunnleggende nivå. (...) Helt lavt, grunnleggende måloppnåelse og type oppgaver. Men så kan man jo si at de enkleste oppgavene i den vanlige boken er jo egentlig på samme nivå, men uten de der styrings retningslinjene. (...) De første oppgavene om funksjoner i boka handler jo om tegn $2x+4$, lag verditabell. Så det er egentlig samme nivået. Bare at her får de enda mer hjelp til å skjønne hva de skal gjøre.</p>
26.38	Intervjuer 1	<p>Da er egentlig jeg gjennom det som står her</p>
26.42	Intervjuer 2	<p>Ja, jeg har heller ikke noe mer å tilføye</p>

26.45	Intervjuer 1	Nei, vet ikke om du har noen mer tanker å dele om oppgaver?
26.49	Informant C	Nei, jeg bare håper jeg har fått svart på oppgavene. At ikke, ja
26.54	Intervjuer 2	Det synes jeg du har gjort
26.56	Informant 1	Ja, absolutt
26.58	Intervjuer 2	Ja, skal vi 'skru av opptaket'
26.59	Intervjuer 1	Ja

Vedlegg 8: Transkripsjon informant D

Tid	Person	Hva personen sier
00.00	Intervjuer 1	Da kommer vi først litt generelt å spørre om din undervisning, så litt mer generelt om oppgaver, og så går vi spesifikt inn på de tre oppgavene. Så først, hvilke matematikkfag underviser du i i år?
00.18	Informant D	I år R2 og 1T.
00.21	Intervjuer 1	Og så hvis du tenker på din undervisning, hva slags betydning eller hva slags rolle spiller oppgaver i din undervisning?
00.30	Informant D	De har en relativt stor rolle. Det er jo litt forskjellig hvordan jeg legger opp timer og hvor mye jeg bruker det, men det er jo alltid viktig at elevene får jobbe med ting selv, og da er det selvfølgelig helt avhengig av oppgaver som de kan jobbe med.
00.50	Intervjuer 1	Hva er det du ønsker at elevene dine skal oppnå i arbeid med oppgaver?
00.56	Informant D	Lære matematikken, forstå matematikken. Sånn at noen ganger bruker vi oppgaver for at de skal få mengdetrening, for at matematikk er et fag hvor du er helt avhengig, altså jobbe med det selv, trene på det selv. Andre ganger er det oppgaver for at de skal reflektere, tenke, problemløsningsoppgaver hvor de skal prøve å planlegge hvordan de skal angripe en oppgave, altså hvis den er litt større og litt mer sammensatt. Men målet er jo hele tiden at de skal bli flinke i matematikk, altså få gode ferdigheter i faget.
01.31	Intervjuer 1	Da var du allerede litt inne på neste spørsmål om ulike typer oppgaver til ulike formål i undervisningen. Hva er målet med de forskjellige oppgavetyperne hvis dere for eksempel jobber med mengdetrening eller problemløsning?
01.45	Informant D	Ja, hvis vi tar mengdetrening først, så er det jo for å få mengdetrening. I forhold til metode, så alltid når jeg har en klasse så blir vi enige om en dag i uka hvor de skal ha innleveringsoppgave. Da er det alltid oppgaver for å få mengdetrening først og fremst, altså øve på de tingene som de skal beherske godt. Da er det ikke sånn vanskelig problemløsningsoppgave, men da er det en sånn type oppgaver som de skal løse for at de skal få mer trening på det. Da er det for å lære seg metoder, følge algoritmer, altså jobbe med å gjøre. Også er det oppgaver som er mer sånn problemløsning eller utforskningsoppgaver som de ofte jobber

		med i grupper eller to og to, hvor de da skal samarbeide og diskutere, jobbe med hvordan de skal angripe en oppgave, for å da få utvidet sine kunnskaper og ferdigheter i matematikk.
02.47	Intervjuer 1	Disponerer du tiden ulikt til de forskjellige oppgavetyperne?
02.52	Informant D	Ja, det gjør jeg jo. Men hva mener du med ...? Altså ja er svaret på det (latter).
02.58	Intervjuer 1	Bruker dere for eksempel mer tid på mengdetrening enn problemløsning i arbeid med et tema?
03.05	Informant D	Det varierer jo litt. I timene er det nok mer problemløsning. Det er jo mange oppgaver som er en sånn mellomting også, så det er jo liksom ikke sånn enten eller. Det er jo ofte en sånn kombinasjon, så det er kanskje litt vanskelig å svare på. Det er ikke sånn at jeg er bevisst på det, tror jeg.
03.27	Intervjuer 1	Og så hvis vi tar for oss hovedsakelig R2, siden det er der vi har sett på oppgaver, kan du beskrive din ideelle undervisning i R2-faget?
03.39	Informant D	Ideelle kan jo diskuteres, men prøver jo å variere. Og jeg liker jo veldig godt at elevene diskuterer og grubler og vurderer i fellesskap, sånn at den gruppa jeg har nå er veldig sånn godt fungerende til å samarbeide. Det er 16 gutter som har gått sammen i tre år og kjenner hverandre veldig godt og er veldig trygge på hverandre. Sånn at veldig ofte starter vi timen med at hvis de skal introdusere et tema til de får en oppgave som de får utgangspunkt i å sitte og jobbe med i fellesskap, så blir det ofte da noen diskusjoner rundt det, når de har fått det til. Ofte så (...). Det jeg har oppdaget noen ganger er at hvis det bare blir diskusjoner, altså hvis det ikke er noen oppsummering i fellesskap, så kan det være en del misoppfatninger som planter seg i gruppen. Altså at en gruppe sitter og jobber med noe, så har jeg inntrykk at dette får de bra til, og så oppdager du plutselig på en senere innlevering eller noe sånt at dette har de jo misforstått. Sånn at man må alltid ha noe økt hvor vi tar en oppsummering, litt diskusjon i plenum, gjerne at jeg viser noe på tavla hvis det er behov for det, eller på PC, eller (...) men at jeg er opptatt av at det skal være mye samtale og diskusjon. Og elever er jo veldig glad i å sitte og regne for seg selv, de synes det er ålreit å sitte og diskutere, men de er jo litt eksamensfokuserte, og på en eksamen sitter du alene og skal regne i fem timer, sånn at veldig ofte på slutten av timene blir det at de sitter og jobber alene, eller samarbeider litt og sånn, med forskjellige oppgaver. Men om det var ideelt, det vet jeg

		ikke, men det er vel kanskje sånn de fleste partene av timene er.
05.28	Intervjuer 1	Ja, og så litt mer generelt om oppgaver. Først, hvor er det du pleier å hente oppgaver fra?
05.34	Informant D	Ja, utgangspunktet er jo læreboka, pluss at jeg har bygget meg opp en ganske stor base av egenproduserte oppgaver, så det er vel de to først og fremst, og så har jeg jo andre lærebøker tilgjengelig, sånn at det hender at jeg finner noen oppgaver fra andre forlag. NDLA hender det at jeg kikker på noen ganger, ja.
05.58	Intervjuer 1	Ja, så nevnte du at du har en del egenlagde eller egenproduserte oppgaver. Hvordan fungerer prosessen når du føler at her må jeg lage en oppgave?
06.07	Informant D	Det er jo særlig oppgaver som bruker sånn til å introdusere et tema, så, så setter jeg meg ned, også har en jo mye erfaring, så det blir jo på en måte det at en ser på hvilke ting er det som er viktig å få fram i dette temaet, og så lager noen oppgaver som da, ja, passer til det.
06.26	Intervjuer 2	Hvis du tenker på integrasjon, er det noen temaer innen integrasjon du oftere lager oppgaver til selv enn andre?
06.34	Informant D	Det er ikke sånn at jeg lager nye oppgaver hvert år, men jeg tar ofte de jeg har, og så kanskje endrer jeg litt på det, sånn som den som dere har liggende [peker på ark med printede oppgaver]. Nei, det var ikke den, men det var kanskje [snur arket og ser på oppgavene på andre siden]. Nei, det var ikke den, men det arket som dere fikk om 'et av dokumentene fra oppgaveinnsamlingen', det var jo introduksjon av bestemte integraler, var det ikke det? Det var jo sånn som jeg har lagd, fordi at jeg ser at hvis de skal forstå hvordan man regner ut et bestemt integral, og hvordan man skjønner at det er arealet under grafen, så er det på en måte en oppgave som vi angriper på flere forskjellige måter ser at de får det samme svaret, og hvis de da stiller på disse verdiene på grensen og sånn, så ser de fortsatt svaret blir det samme som integralet. Så det er jo på en måte (..) men om det er noen emner jeg har (..). På en måte så liker jeg å ha det i de fleste emner, og så er det kanskje noen ting som (..) ja, hva skal vi si (..) delbrøkkoppstilling for eksempel er jo et emne som kanskje er vanskelig å få de til å forstå hvis ikke de bare skal løse en oppgave med det, altså sånne ting som går på metoder, så kan det hende at jeg bare først forklarer, og så jobber de med det etterpå. Så det er jo litt begge deler. Jeg vet ikke om det var et godt svar på spørsmålet, men det var et svar.

07.51	Intervjuer 1	Ja, og så nevnte du litt at du kanskje justerer på litt eksisterende oppgaver av og til. Hva er formålet med de justeringene?
08.00	Informant D	Nei, det er jo for det første, så hvis du ser at en oppgave ikke har fungert så bra, eller ting som veldig mange sliter med, så kan jeg notere litt på (..) altså etter en time, så jeg brukte den oppgaven, så kan jeg notere et par stikkord om at oppgave C var det ingen som fikk til, så den må jeg kanskje formulere litt om på neste år, for eksempel. Eller at jeg gjør noen justeringer med en gang etter timen, at jeg ser at dette, altså her ble det et altfor vanskelig svar, eller det ble for komplisert brøkrekning, altså som gjorde at det var det de hang seg opp istedenfor å forstå det som var hensikten med oppgaven, så litt sånne ting, for eksempel. Og så er det jo litt, og det er jo veldig forskjell på de klassene man har. Noen ganger så har du klasser med flinke og godt fungerende elever, og da kan du jo kutte ut de, hva skal vi si, introduserende tingene, og andre ganger så må vi repetere mer fordi at her er det svakere elever. Og noen ganger så differensierer jeg også og sier at de av dere som satser på høy måloppnåelse, dere jobber med dette, og dere som ligger på middels måloppnåelse, dere jobber med dette.
09.00	Intervjuer 2	Hva er liksom, hvis du kan tegne noen hovedforskjeller mellom de oppgavene på høy måloppnåelse og de som de på middels jobber med, ser du noen forskjell på de?
09.09	Informant D	De er vanskeligere (latter).
09.11	Intervjuer 2	Ja.
09.12	Informant D	Nei, ikke sånn i forhold til, det er jo det at de er vanskeligere, og kanskje at du må ha mer kunnskap eller grunnlag for å få til de vanskelige, for eksempel. Det er jo ofte veldig stor spredning på nivået på elevene, da må vi jo tilpasse det. Altså, annet at vanskelighetsgraden er forskjellig, så kanskje de er litt mer, hva skal vi si, matematiske de med høy mål_ altså mer matematisk språk på en måte. Kanskje, uten at det er noe jeg har tenkt igjennom. Men oftest er det jo en del elever som skal videre og studere matematikk og fysikk eller realfag og sånn, og da kan jeg også lage litt oppgaver som går litt utenfor pensum og strekker seg litt inn i videre for de som ligger langt framme, mens andre har mer enn nok med å komme seg gjennom det vi holder på med og kanskje ta bort noe av det vanskeligste for dem.
10.10	Intervjuer 1	Hvordan er det du vanligvis tildeler oppgavene til elevene dine?

10.15	Informant D	Jeg skriver på tavla, eller hvis det er noe jeg har laget, så er det på ark, altså de får det på ark, og hvis ikke så skriver jeg bare oppgavene på tavla.
10.26	Intervjuer 1	Også nevnte du at de er litt glade i å jobbe på egenhånd. Jobber de stort sett individuelt eller?
10.34	Informant D	De jobber individuelt, men de sitter jo nokså tett sammen, sånn at det er mye uformelt samarbeid, men det er sånn at jeg er opptatt av det når de jobber med, hva skal vi si, nå har vi kalt det mengdetrening i dag, så vi kan kalle det det, så skal alle skrive. Det er ikke sånn at én skriver for en gruppe, for eksempel. Det kan gjøre gruppearbeid hvis de skal diskutere og sånn, så holder det at gruppa produserer noe, men når de jobber individuelt så skal alle skrive selv.
11.03	Intervjuer 2	Hvorfor er det viktig at alle skriver selv?
11.12	Informant D	For å få trening. Og det er jo veldig ofte, føring av oppgaver er jo viktig, og det er også derfor jeg har innlevering hver uke, sånn at de skal få tilbakemelding på føring av oppgavene, at de gjør det formelt riktig, og luker ut misforståelser og feil og sånn.
11.24	Intervjuer 1	Og så nevnte du jo gruppearbeid, og noen av oppgavene som vi og fikk tilsendt var gruppeoppgaver. Hvordan er det du vanligvis deler de inn i grupper?
11.32	Informant D	Det kommer også litt an på klassene. Når jeg begynner med en ny klasse så er det alltid helt randomisert. Jeg er opptatt at elevene ikke skal få følelsen at jeg setter sammen gruppene, så da kan jeg for eksempel bare 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, også havner de sånn. Etter hvert, fra nå 'andre semester' og utover i førsteklasse, og de jeg har tredjeklasse, så lar jeg de ofte velge gruppene selv, eller enkelte ganger kan jeg si at dere kan, for eksempel at en del av klassene jeg har, så er det elever fra forskjellige linjer, fordi det er ikke alle som velger disse mattekursene, og da sier jeg at dere må være på gruppe med noen fra andre linjer for eksempel. Så det er litt forskjellig, men i begynnelsen er jeg opptatt at det skal være randomisert, sånn at ikke de skal føle at jeg setter sammen grupper. Og noen ganger så sier jeg også at nå er det to vanskelighetsgrader, sånn at de som vil jobbe med de vanskeligste sitter på den siden av rommet, og de andre på den siden av rommet.
12.26	Intervjuer 2	Ja.

12.29	Intervjuer 1	Også, hvis du skulle prøvd å karakterisere hva du tenker er en god oppgave, for eksempel i integrasjoner i R2, hva slags kjennetegn har en sånn god integrasjonsoppgave?
12.48	Informant D	Det kommer veldig an på hva målet er. Og det er jo klart at en del av målet er jo at de skal beherske det som er pensumet som vi forventer å få på eksamen, ikke sant? Sånn at eksamen er nok litt sånn styrende i forhold til at en treffer på oppgaver, at de skal lære det som forventes at de skal kunne. Samtidig så er jo en god oppgave når du greier å engasjere dem, at du merker at det er noe mer enn bare at de tror at de må kunne det, men enkelte ganger så blir det jo diskusjoner som da kanskje strekker seg videre utover i, som har med deres liv å gjøre, eller samfunnet, eller noe sånt. Og det er jo selvfølgelig veldig gøy hvis du, men det er ikke sånn at det er bevisst på at nå skal vi få noe som interesserer dem, om det er biler eller om det er (.). Men en god oppgave er jo en oppgave som treffer godt både på vanskelighetsgrad og på engasjement, altså at elevene synes det er ålreit og nyttig også å jobbe med det. Men ja, en god oppgave er en oppgave som fungerer godt, men det er jo ikke noe godt svar.
13.54	Intervjuer 1	Også hvis du tenker på de oppgavene som du har en tendens til å velge bort, er det noe fellestrekk med de oppgavene?
14.05	Informant D	Det er at jeg ikke synes de er så gode. Altså når de får oppgaver som de skal jobbe med i grupper og sånn, da velger jeg jo ikke bort så mye. Men mange av de oppgavene fra boka som jeg bare ramser opp, så er det jo sånn jeg skriver opp på tavla, det er kanskje bare en tredjedel som har gjort det, eller noe sånt, for det er jo så forskjell på_ Og da kikker jeg jo bare i boka og så ser jeg at dette er relevant, dette er relevant, og så kanskje hvis jeg ser at det er noen av de flinke som regner fort, så prøver jeg å finne noen som er vanskelige, som krever litt tid og sånn, sånn at de ikke bare skal dure igjennom. Det er jo alltid noen elever som er veldig opptatt av å bli fort ferdig, mer enn å få taket på det. Men det er ikke noe sånn kjennetegn som tilser at jeg velger bort den og den type oppgaver, tror jeg. Jeg har ikke tenkt på det i hvert fall.
14.55	Intervjuer 1	Hvis du tenker på oppgavene som dere jobber med i starten av et tema, sammenliknet mot slutten før en vurdering eller noe sånt, hva er forskjellen på de oppgavene?
15.04	Informant D	Nei, altså de første (.). Ja, det blir litt generelt, men de første oppgavene er jo veldig (..) bare kanskje på ett emne, og kanskje vi øver først på metode, ikke sant? Altså på integrasjon, så når vi skulle begynne på forskjellige

		<p>integrasjonsmetoder, så jobbet vi jo først med delvis integrasjon for seg, og så med delbrøkkopp spalting, og så med substitusjon, og så fikk de da mer åpne oppgaver og tekstoppgaver, hvor de da både må greie å sette opp oppgavene, og ikke minst velge hvilken metode de skal bruke, og sånt. Så det blir jo ofte sånn at du begynner med det spesielle, og så generaliserer det mer og mer, men det er vel ikke alltid sånn, men ofte så er det sånn. Og noen ganger kan du begynne motsatt, og at de får en veldig åpen oppgave, og ser at her må vi diskutere og se hvordan vi kan bruke det, og så lærer de metodene etter hvert. Så det er vel ikke noen fasitsvar på det heller.</p>
15.54	Intervjuer 1	<p>Og så underviser du i forskjellige typer matfag. Hvis vi ser litt borti fra vanskelighetsgrad, velger du forskjellige typer oppgaver til de forskjellige klassene dine?</p>
16.05	Informant D	<p>Ja, tenker du på forskjellige grupper på samme fag, eller tenker du på en 1P-gruppe kontra en R2-gruppe?</p>
16.12	Intervjuer 1	<p>Egentlig gjerne litt begge deler.</p>
16.14	Informant D	<p>Ja, det er klart jeg velger definitivt ikke samme oppgave til 2P eller 1P og R2. Og det er klart at en prøver alltid å tilpasse oppgavene etter klassen, og det er klart at hvis du har en, la oss si helseklasse med 15 jenter, så prøver en noen ganger også å tilpasse det til ting som de er litt mer interessert i. Har du en TIF-klasse 'teknologi- og industrifag', så ser du jo litt mer på ting som har med biler og mekaniske ting og sånn å gjøre, så til en viss grad, og det er klart at hvis du har en klasse både i matte og naturfag for eksempel, så kan en jo koble det opp mot litt det de holder på med i naturfag og sånn. Men det er ikke sånn at det er enorme forskjeller.</p>
16.58	Intervjuer 1	<p>Ja, da er vi egentlig over på de oppgavene som vi har valgt ut. Så da er det egentlig, vi kan ta litt oppgave for oppgave. Hovedspørsmålene er hvor de er hentet fra, hvorfor har du valgt å bruke den, hva synes du er bra med den, hva som eventuelt ikke er bra med den? Ja.</p>
17.17	Informant D	<p>Ja, de to her 'oppgave 1 og 3 av de utvalgte oppgavene' er fra boka. Jeg kan si jo at vi har byttet bok. De første 25 årene jeg jobbet her så har det vært Sinus, og til siste året så har vi gått over til Mønster. Så jeg er jo egentlig veldig vant med Sinus, jeg var ikke sånn kjempeaktiv i den prosessen, men det er sånn at noen av disse oppgavene har ikke jeg brukt så mye. Den første oppgaven, den tror jeg alle sammen fikk, om du skal bruke (..) det er jo litt for å se at_ Altså det som jeg liker veldig</p>

		<p>godt med den oppgaven, er jo at det å se at det er et integral som kan løses på to forskjellige måter. Og det synes jeg er veldig bra med den oppgaven. Og så er det jo også fint at de får to svar som ikke ser like ut, og at det har med å bruke (...). Jeg husker de fikk en sånn oppgave i innlevering også, som var samme type oppgave med delbrøkkoppspalting og variabelskifte. Og da var det en oppgave C som stod vis at disse to svarene er det samme. Det står ikke på den oppgaven her 'oppgave 4.52'. Og det er jo veldig fint, for da var det noen av dem som ikke fikk til det, fordi de hadde glemt logaritmeregningen fra i fjor. Så det synes jeg er en fin oppgave, fordi da får du på en måte vist at for noen typer integraler kan du bruke flere metoder. Og det er jo selvfølgelig bra. Så var det den jeg hadde laget 'oppgave 2 av de utvalgte oppgavene'. Det var jo introduksjon av bestemte integraler, hvor hensikten var på en måte å skjønne hvordan, når man regner et bestemt integralt, så finner man arealet under en graf. Og det var jo en sånn lang oppgave 1, hvor de skulle gjøre veldig mange trinn og se at på tre forskjellige måter så fikk du det samme svaret. Altså når du dro i disse gliderne, så ble svaret det samme uansett. Og da koblet opp mot at det på en måte ble det samme. Og da har de jo akkurat gjort det på oppgave 1, så da på oppgave 2 så integrerer de jo først, og så bruker de disse verdiene med 0 og x for S og T fra den første oppgaven, og så ser de at de får akkurat det samme ved å integrere og med å regne ut arealet. Og så skal de jo da kunne koble de to tingene sammen på en måte. Så det var jo hensikten med den oppgave 2. Den oppgave 4.20, den tror jeg ikke det var så mange som gjorde. Det var en som jeg skrev på tavla på slutten, men det var jo da et par stykker som fikk minus 2 og synes det var veldig greit, og så husker jeg det var et par stykker som sa at når de tok fram GeoGebra, så så de at dette stemmer jo ikke i det hele tatt. Og det er klart at dette med kontinuitet og sånt, det er jo ikke en sånn ting som de var så bevisste på. Sånn at det var nok en vanskelig oppgave. Hadde jeg gitt den oppgaven der på en prøve, så tror jeg ikke så mange hadde fått den til. Men jeg tror, sånn jeg husker det, så var det kanskje en tredjedel som fikk begynt på den i det hele tatt, for det er sånn på slutten av en time. Men det er jo egentlig en sånn forståelsesmessig en veldig fin oppgave, men det å tenke på at den ikke er kontinuerlig i det intervallet er jo vanskelig for mange. Ja, var det det dere ville jeg skulle kommentere?</p>
20.24	Intervjuer 2	Ja

20.25	Intervjuer 1	Ja. Vet ikke om du har noen tilleggsspørsmål? Jeg har egentlig vært igjennom det som stod her nå.
20.31	Intervjuer 2	Har ikke du noe mer å legge til nå, egentlig. Hvis ikke du har noe mer å (..)?
20.34	Informant D	Nei, altså, jeg skal jo bare svare på det dere lurer på. Jeg vet jo fortsatt ikke helt hvordan dere har tenkt å bruke det, men det er jo helt greit.
20.43	Intervjuer 1	Ja, men da tenker jeg vi kan stoppe da.
20.46	Intervjuer 2	Ja.
20.48	Informant D	Så bra.