Master

PROBLEMLØSNINGSOPPGAVER I GRUPPER

En kvalitativ undersøkelse av problemløsning i matematikk på 5.trinn ved gruppearbeid

AMALIE LITLAND OLSEN
KATARINA SANDVIK-OLSEN

VEILEDER
Martin Carlsen

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

Forord

Vi startet lærerutdanningen på UiA, Universitet i Agder, Kristiansand, i 2018. I de fem påfølgende årene har vi studert fagene matematikk, samfunnsfag og KRLE. Masterløpet vårt i matematikk startet høsten 2021, og masteroppgaven startet i januar 2023. De siste månedene har vært lærerike, spennende og utfordrende. Dokumentet du leser på nå er våre resultater av arbeidet og en avslutning på masterstudiet i matematikk.

Vi har alltid hatt en interesse for matematikk, og da særlig problemløsningsoppgaver. Dette er vår hovedmotivasjon for denne studien. I tillegg ønsker vi å kunne ta med det vi lærer i denne forskningsprosessen direkte ut i klasserommet. Her var det en stor fordel å skrive sammen og dele tanker underveis som gjorde at vi fikk et større overblikk.

Vi vil starte med å gi en stor takk til vår veileder, Martin Carlsen, Institutt for matematiske fag. Han har kommet med gode innspill og konstruktive tilbakemeldinger underveis i skrivingen. Han har vist stor interesse for vårt tema og vært til ordentlig god hjelp når det har vært behov for det.

Vi vil gi en stor takk til elevene som var med på å gjennomføre denne studien. De var så snille som stilte opp til gruppearbeid og intervju. Tusen takk for at vi fikk lov til å gjennomføre våre problemløsningsoppgaver på dere. Og tusen takk til læreren for at vi fikk lov til å komme til akkurat den klassen vi ønsket.

Til slutt ønsker vi å takke familien vår som har vært til god støtte under den spennende og krevende skrivingen. Begge familiene har kommet med oppmuntrende ord, heiet oss fram til mål og vært tålmodige. En stor takk til tante Hege Gundersen som var så snill og tok seg tid til å lese over oppgaven vår.

Kristiansand, 10. mai 2023

Amalie Litland Olsen & Katarina Sandvik-Olsen

Sammendrag

I den nye læreplanen (LK20), er det et kjerneelement som heter “utforsking og problemløsning”. Elevene skal ved dette kjerneelementet blant annet få innsikt i hvordan de kan utvikle metoder for å løse et problem de ikke har kjennskap til fra tidligere. Elevene skal utvikle strategier og fremgangsmåter, og algoritmisk tenkning blir da viktig (Utdanningsdirektoratet, 2020). Formålet med denne studien er å undersøke hvordan elever på 5. trinn arbeider med problemløsningsoppgaver: hvordan elevene arbeider i grupper når de møtes problemløsningsoppgaver og hvordan elevene bruker det matematiske språket sitt når de løser tre ulike problemer. For å gjennomføre denne studien, slik at vi kunne svare på formålet, har vi utarbeidet to forskningsspørsmål. Det første er “Hva karakteriserer elevenes arbeid med tre problemløsningsoppgaver i matematikk i grupper på 5.trinn?”. Det andre forskningsspørsmålet er “Hvilke faktorer bidrar til å skape mening for elevene i arbeid med problemløsningsoppgaver?”. For å oppnå et resultat som kunne svare disse to forskningsspørsmålene, brukte vi lydopptak og feltnotater under gjennomføringen.

Teorien vi legger som grunnlag er sosiokulturell læringsteori. Her er det blant annet viktig hvordan elevene arbeider sammen for å utvikle kunnskap. Annen relevant teori som bygger på samme tanker som sosiokulturell læringsteori er også en del av teorigrunnlaget i denne masteroppgaven.

Studien er en kvalitativ studie som tar utgangspunkt i et utvalg på 9 elever totalt. Det er en casestudie som omhandler både observasjon og intervju. De 9 elevene ble delt inn i tre grupper. Hver gruppe fikk utdelt 3 like problemer som de skulle løse ved å samarbeide. Resultatene vi fikk var at det er flere faktorer som kan karakterisere elevenes arbeid med problemløsningsoppgaver. Det er ulikt hva som skal til for å skape mening for den enkelte elev, men det er noen fellestrekk som ofte går igjen, her har vi utarbeidet en tabell for å strukturere resultatene.

Abstract

In the new curriculum (LK20), there is a core element called "exploration and problem solving". Through this core element, the pupils will, among other things, gain insight into how they can develop methods to solve a problem they are not familiar with before. The pupils will develop strategies and approaches, and algorithmic thinking will then be important (Norwegian Directorate for Education and Training, 2020). The purpose of this study is to investigate how pupils in 5th grade work with problem-solving tasks: how the pupils work in groups when they meet problem-solving tasks and how the pupils use their mathematical language when solving three different problems. To conduct this study, so that we could answer its purpose, we have prepared two research questions. The first is "What characterizes the pupils' work with three problem-solving tasks in mathematics in groups in 5th grade?". The second research question is "What factors contribute to creating meaning for students when working with problem-solving tasks?". To achieve a result that could answer these two research questions, we used audio recordings and field notes during the implementation.

The theory we put as a foundation is sociocultural learning theory. Among other things, it is important how the pupils work together to develop knowledge. Other relevant theory based on the same ideas as sociocultural learning theory is also part of the theoretical basis in this master's thesis.

The study is a qualitative study based on a sample of 9 students in total. It is a case study that deals with both observation and interview. The 9 students were divided into three groups. Each group was given 3 similar problems to solve by working together. The results we obtained were that there are several factors that can characterize the students' work with problem-solving tasks. It is different what it takes to create meaning for the individual student, but there are some common features that often recur, here we have prepared a table to structure the results.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning ... 11
1.1 Begrunnelser for valg av problemer ... 11
1.2 Kjerneelementer ... 12
1.3 Grunnleggende ferdigheter ... 13
1.4 Egenmotivasjon ... 14
1.5 Forskningsspørsmålene ... 14
2 Teoretisk perspektiv ... 15
2.1 Sosiokulturell læringsteori ... 15
2.2 Den matematiske samtalen ... 16
2.3 Problemløsningsoppgaver ... 18
2.4 Samarbeidslæring ... 19
2.5 Kognitive krav i oppgaver ... 20
2.6 Test-sjekk-strategien ... 22
2.7 Konkreter ... 22
2.8 Tidlig algebra ... 23
2.9 Tidligere forskning ... 24
2.9.1 Samarbeid i små grupper ... 24
2.9.2 Viktigheten av språk i matematikkfaget ... 25
2.9.3 Barnehagebarns metoder for problemløsningsoppgaver ... 26
3 Metode ... 27
3.1 Oversikt og planlegging av studien ... 27
3.2 Forskningsdesign og forskningsmetode ... 28
3.2.1 Casestudie ... 28
3.2.3 Observasjon ... 28
3.2.4 Intervju ... 29
3.3 Utvalg og kriterier for utvalg ... 30
3.4 Løsningsforslag til problemene ... 31
3.4.1 Kongleproblemet ... 31
3.4.2 Figurproblemet ... 32
3.4.3 Tekstproblemet ... 33
3.5 Begrunnelse for valg av problemene ... 34
3.6 Datainnsamling ... 35
3.7 Begrunnelse for valg av kategorier ... 36
3.8 Analyseverktøy ... 37
3.8.1 Valg av metode for analyse ... 37

3.8.2 Analysestrategi og analyseverktøy 38
3.8.3 Analyseverktøy 38
3.9 Forskningsetiske problemstillinger 41
3.10 Validitet og reliabilitet 43
3.10.1 Indre og ytre gyldighet 44
3.10.2 Pålitelighet 45
4 Resultater 47
4.1 Problem 1 - Kongleproblemet 48
4.2 Problem 2 - Figurproblemet 53
4.3 Problem 3 - Tekstproblem 58
4.4 Oppsummering av funnene 62
5 Diskusjon 65
5.1 Forskningsspørsmål 1 65
5.2 Forskningsspørsmål 2 66
5.3 Avsluttende kommentarer 69
6 Konklusjon 71
6.1 Implikasjoner for videre forskning 71
6.2 Implikasjoner for undervisning 72
6.3 Egenvurdering av prosjektet 73
7 Litteraturliste 75
8 Vedlegg 79
8.1 Vedlegg 1: Godkjennelse fra NSD 79
8.2 Vedlegg 2: Samtykkeskjema 81
8.3 Vedlegg 3: Problemløsningsoppgavene 84
8.4 Vedlegg 4: Intervjuguide 87
8.5 Vedlegg 5: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe A 88
8.6 Vedlegg 6: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe M 97
8.7 Vedlegg 7: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe K 106
8.8 Vedlegg 8: Transkribering fra intervju til gruppe A 114
8.8.1 Astrid 114
8.8.2 Anton 115
8.8.3 Andreas 117
8.9 Vedlegg 9: Transkribering fra intervju til gruppe M 119
8.9.1 Mina 119
8.9.2 Mathias 121
8.9.3 Maria 123

8.10 Vedlegg 10: Transkribering fra intervju til gruppe K 125
8.10.1 Kine 125
8.10.2 Karl 127
8.10.3 Kristoffer 129

1 Innledning

I denne delen av oppgaven vil vi presentere begrunnelser for valg av problemer. Deretter vil du få en introduksjon i kjerneelementene og de grunnleggende ferdighetene som er relevante for vår studie om problemløsningsoppgaver. Videre vil det bli presentert vår egenmotivasjon for problemløsningsoppgaver. Til slutt kommer forskningsspørsmålene våre.

1.1 Begrunnelser for valg av problemer

Vi vil ha problemløsningsoppgaver som temaet i studien vår. Vi synes dette er spennende og motiverende å arbeide med. Vi liker at det finnes mange forskjellige varianter av problemløsningsoppgaver, at man ofte må tenke på en alternativ måte og at det er flere måter å løse problemene på. I tillegg er problemløsningsoppgaver blitt viktig i den nye læreplanen, og vi finner slike oppgaver blant annet under kjerneelementer til faget matematikk. Under kjerneelementer "utforsking og problemløsning" i læreplanen, står det blant annet: "Problemløsing i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før" (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det å løse et ukjent problem er en annen grunn til at vi liker slike oppgaver svært godt. Læreplanens innhold er det samme selv om den er i utvikling og fornyes. Dette gjør problemløsningsoppgaver relevante, og studien vår kan være aktuell for flere.

Vi ønsker at elevene skal få mulighet til å jobbe med problemløsningsoppgaver da vi har gode erfaringer med dette fra tidligere. Vi ønsker å ha oppgaver som er relevante for oss senere i arbeidslivet, slik at vi kan ta med oss erfaring.

Vi ønsker at elevene opplever mestringsfølelse og motivasjon når de arbeider med disse problemene. Vi vet på forhånd at problemløsningsoppgaver kan være utfordrende, dette gjelder også hvis denne typen oppgaver er nye for elevene. Derfor velger vi at elevene skal arbeide i grupper slik at de kan samarbeide om å finne løsninger på de tre problemene de får.

En annen grunn til at vi velger å la elevene samarbeide er fordi samarbeid er med på å styrke ferdighetene til elevene innenfor matematikken. Elevene blir utfordret til å hjelpe hverandre der de må ta i bruk både gammel og ny kunnskap. Samarbeid legger også til rette for at elevene kan diskutere og stille spørsmål. Det å snakke sammen for å løse et problem der gruppen har et felles mål, er en god egenskap å ha. For at samarbeidet skal fungere må de kunne diskutere, stille spørsmål og snakke sammen (Artzt & Newman, 1990).

1.2 Kjerneelementer

Problemløsningsoppgavene elevene arbeider med handler om et problem som skal løses, der det ikke er en bestemt måte å løse oppgavene på. Elevene skal finne en fremgangsmåte eller en strategi der de underveis skal snakke og diskutere sammen slik at de kommer fram til en felles løsning. Oppgavene er ukjente problemer som de ikke har møtt på før der de til slutt skal sjekke om løsningen er gyldig. Dette hører til under kjerneelementer «utforskning og problemløsning». Dette kjerneelementet sier følgende;

«*Utforsking i matematikk handler om at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene. Problemløsing i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før. Problemløsing handler også om å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse dem og vurdere om løsningene er gyldige*.» (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Denne læringsaktiviteten handler også om at elevene må ha klare begrunnelser for løsningene og strategiene de bruker underveis. De skal kommunisere underveis som betyr at elevene må begrunne sine framgangsmåter og løsninger, og bevise at de er gyldige. Vi er da inne på det kjerneelementet som heter «resonnering og argumentasjon». I dette kjerneelementet står det følgende;

«*Resonnering i matematikk handler om å kunne følge, vurdere og forstå matematiske tankerekker. Det innebærer at elevene skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser. Argumentasjon i matematikk handler om at elevene begrunner framgangsmåter, resonnementer og løsninger og beviser at disse er gyldige*» (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Læringsaktiviteten handler til slutt om at elevene skal bruke visuelle konkreter i en av problemene, det vi kaller for en representasjon. Den matematiske samtalen kommer også inn underveis i oppgaveløsningen da elevene må kommunisere med hverandre. Dette hører til det siste kjerneelementet som er «representasjon og kommunikasjon». I dette kjerneelementet står det følgende;

«*Representasjoner i matematikk er måter å uttrykke matematiske begreper, sammenhenger og problemer på. Representasjoner kan være konkrete, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske. Kommunikasjon i matematikk handler om at elevene bruker matematisk språk i samtaler, argumentasjon og resonnementer. Elevene må få mulighet til å bruke matematiske representasjoner i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og matematiske samtaler*» (Utdanningsdirektoratet, 2020).

1.3 Grunnleggende ferdigheter

Gjennom hele opplæringsløpet, skal skoler legge til rette for at elevene får støtte og utvikling i de fem grunnleggende ferdighetene som er lesing, skriving, regning, muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter. Disse grunnleggende ferdighetene er en viktig del av læringen, og er et nødvendig redskap for læringen og den faglige utviklingen (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Vi finner grunnleggende ferdigheter i alle fagene, men ferdighetene har ulike roller i de ulike fagene (Utdanningsdirektoratet, 2020). Du skal nå lese om de ferdighetene som er mest aktuelle for denne studien.

I matematikkfaget sier den muntlige ferdigheten at elevene skal skape mening gjennom å samtale om matematikken. Det kan for eksempel være gjennom å kommunisere ideer, drøfte matematiske problemer, strategier eller løsninger med andre. Ved denne ferdigheten skjer det også en progresjon gjennom at elevene går fra å bruke hverdagsspråk til å bruke et mer presist matematisk språk (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Å skrive i matematikk handler om å kunne beskrive og forklare sammenhenger og oppdagelser, som elevene har gjort og ideer de har fått. Dette kan forklares gjennom egnede representasjoner. Det å kunne skrive i matematikk er et godt redskap for å utvikle tanker og egen læring. Som ved muntlige ferdigheter, går også skriftlige ferdigheter fra å bruke hverdagsspråk til å bruke et mer presist matematisk språk (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Til slutt har vi ferdigheten å kunne lese. Dette handler om at elevene skal skape mening ved matematikkfaglige tekster. Her må elevene kunne sortere informasjon, vurdere form og innhold og samle informasjonen i teksten. Elevene får utvikling ved at det først handler om å finne og bruke informasjonen de har fått, til at de etter hvert kan finne og bruke informasjonen i mer komplekse tekster der det brukes både avansert symbolbruk og begrepsbruk (Utdanningsdirektoratet, 2020).

1.4 Egenmotivasjon

I denne studien bestemte vi oss for å jobbe med problemløsningsoppgaver. Dette er noe vi synes er veldig interessant i tillegg til at det er en del av kjerneelementene i den nye læreplanen. I praksis har vi begge erfart at problemløsningsoppgaver skaper engasjement hos elevene. Disse oppgavene gjør at elevene ofte må tenke på andre måter enn de er vant til, og det er her samarbeid kan være et godt hjelpemiddel. Ved å lytte til andre, kan elevene ofte få til mer enn på egenhånd. Vi ønsket å fokusere på noe fra læreplanen. På den måten er vi ikke avhengig av et bestemt læreverk. Vi er nysgjerrige på læreplanen, gruppearbeid og hvordan vi kan ta med oss funn og lærdom inn i yrkeslivet når den tid kommer.

1.5 Forskningsspørsmålene

Målet med denne studien er å finne ut hvordan elevene på 5. trinn løser problemløsningsoppgaver i grupper der det fokuseres på samarbeid og den matematiske samtalen.

Forskningsspørsmålene vi har kommet fram til er følgende:

- *Hva karakteriserer elevenes arbeid med tre problemløsningsoppgaver i matematikk i grupper på 5.trinn?*
- *Hvilke faktorer bidrar til å skape mening for elevene i arbeid med problemløsningsoppgaver?*

2 Teoretisk perspektiv

I denne delen av oppgaven vil vi presentere teoretiske perspektiv som er relevant for oppgaven vår. Den sosiokulturelle læringsteorien vil bli presentert. Deretter den matematiske samtalen, problemløsningsoppgaver og samarbeidslæring som er relevant i forhold til problemstillingene vi har. Videre kommer en oversikt over hva som regnes som en «god» oppgave og test-sjekk-strategien. Avslutningsvis kommer bruk av konkreter og tidlig algebra på barneskolen. Til slutt i kapittel 2.9, vil det komme fram tidligere forskning. Tidlig forskning som vil bli presentert er samarbeid i små grupper, viktigheten av språk i matematikkfaget og barnehagebarns metoder for problemløsningsoppgaver.

2.1 Sosiokulturell læringsteori

Vi har tatt utgangspunkt i sosiokulturell læringsteori i denne studien, derfor er det viktig å vite hva denne teorien omhandler for å kunne bruke den på riktig måte gjennom studien. Lev Vygotsky er anerkjent for sosiokulturell læringsteori. Her er det spesielt fokus på hvordan språket påvirker den kognitive utviklingen. Kulturell utvikling, altså hvor og i hvilke kulturelle og sosiale sammenhenger barnet vokser opp, er fundamentet for utviklingen, da først og fremst gjennom språkutvikling (Moen, 2015). Gjennom sosial samhandling er barnet aktivt i læringsprosessen. Vygotsky ser på språket som et hjelpemiddel for å utvikle den enkeltes mentale funksjoner. Ved å bruke ord, blir tankene utviklet og strukturert, som gjør at man kan oppdage hva man forstår og ikke (Moen, 2015). Man utvikler kunnskap sammen med mennesker. Man kan lære av fellesskapet, da må individene utveksle kunnskap. Gjennom ulike aktiviteter medierer man verktøy i samspill med andre hvor man tolker omverden. Språket kan fungere som et medierende redskap mellom subjektet og objektet, alternativt kan man ha fysiske redskap. Når man samarbeider med noen med mer kunnskap enn en selv, vil man kunne oppnå mer enn ved å arbeide alene. Da kan vi se fordelen av undervisning i skolen, her skal læreren strekke elevene til å sette i gang prosesser som gjør at elevene får utnyttet sitt utviklingspotensial. Vi kan lære av hverandre med å dele erfaringer, fordi man ikke trenger å oppleve alt selv for å lære (Säljö, 2005).

2.2 Den matematiske samtalen

Den matematiske samtalen spiller en viktig rolle i vår oppgave. Vår oppgave som lærer underveis i den matematiske samtalen er ikke bare å la elevene forklare hva de har tenkt, men å hjelpe dem til å se sammenhenger mellom de ulike fremgangsmåtene de finner i problemløsningsoppgavene (Wæge, 2015). Det er derfor viktig å ha noe teoretisk kunnskap om den matematiske samtalen.

Den matematiske samtalen og diskusjonene rundt, har en stor betydning for elevene, både for utviklingen av dybdelæringen og for forståelsen i matematikken. Det å kunne legge til rette for matematiske diskusjoner kan føre til god matematikkundervisning (Wæge & Torkildsen, 2019).

Vygotsky har argumentert for viktigheten av språket, og at det brukes som et medierende verktøy. Han mente at for å kunne utvikle seg individuelt, var det sosiale engasjementet viktig (Mercer & Sams, 2006). I studien til Mercer og Sams (2006) har man sett at lærere kan være en inspirasjon for elevene. Her viser lærerne hvordan de bruker språket for å lære og utvikle kunnskap. Spørreordet "hvorfor", er spesielt nyttig for å få elever til å tenke gjennom hva de har gjort og tenke over deres eget perspektiv når de løser problemene. Dette bidrar til å styrke elevenes evne til refleksjon. Lærere forteller sjeldent om hensikten med gruppearbeid til elevene og hvordan elevene skal kommunisere på gode måter som gjør at de får et økt læringsutbytte, slik at de ser fordelen av å samarbeide. Det å lære elevene hvordan man bruker språket som verktøy for læring er en fordel for både utdanning, prestasjon og deltakelse. I denne forskningen konkluderer de med at det å gi elevene veiledning, i tillegg til å øve på hvordan man for eksempel resonnerer, vil gjøre at de klarer å bruke språket som verktøy i arbeid med matematikkoppgaver. Ved å bruke kunnskap til å tenke sammen og lære av hverandre, vil gjøre at elevene blir bedre til å resonnere og arbeide med oppgaver alene da de har flere verktøy (Mercer & Sams, 2006).

Smith og Stein (2011) har identifisert fem praksiser som kan være nyttige for læreren under planlegging og tilrettelegging for at matematiske samtaler finner sted; *forvente, responsen, valget, bestemme rekkefølgen* og *sammenhenger*. Ut ifra vår forskning er ikke alle praksisene relevante. Det vil derfor bare bli trukket fram følgende praksiser: *forvente*, *responsen* og *sammenhenger*. Praksisene *valget* og *bestemme rekkefølge* er mer relevante å vite noe om dersom du skal gjennomføre studien i klasserommet (Wæge & Torkildsen, 2019).

Forvente, handler om å gjøre seg opp noen tanker om hvilke strategier elevene vil ta i bruk når de skal løse problemene. Responsen går ut på at du som forsker observerer responsen til elevene når de løser problemene. Til slutt kommer, å se sammenhenger, som går ut på at du som forsker skal se sammenhenger mellom elevstrategier og de matematiske ideene til elevgruppene (Wæge & Torkildsen, 2019).

Komplementært til Smith og Stein som har identifisert fem praksiser som kan være til nytte for læreren i å strukturere helklassesamtaler, har Chapin, O`Connor og Anderson utviklet noen samtaletrekk som kan brukes underveis i samtalen. Disse samtaletrekkene er med på å bygge opp et trygt og godt klassemiljø der det er tydelige regler for samtaler bygd opp av respekt. Dette er positivt både for elever og lærere (Wæge, 2015).

Det første samtaletrekket er å *gjenta*. Det å sette ord på tankene sine kan være utfordrende for elevene. Vi som lærere får da i oppgave å hjelpe elevene med å resonnere og tenke på en matematisk måte. Vi kan gjenta det eleven har sagt, for å videre kunne hjelpe eleven i å løse problemet (Wæge, 2015).

Å *repetere* er et annet samtaletrekk som kan brukes. Læreren trekker seg unna, og får noen av de andre elevene til å repetere det en elev har sagt (Wæge, 2015). Dette er en fin metode å bruke på elevene, da de får trent seg på å forklare til hverandre. Samtidig kan det være lettere for elevene å forstå problemet der en annen elev på samme alder forklarer.

Videre kan elevene *resonnere*, som er et tredje samtaletrekk. Dette kan for eksempel skje gjennom at to elever er uenige, der hver elev forklarer sin tankegang på problemet som oppstår. Læreren leder opp til en matematisk samtale gjennom diskusjon. Etter hvert er det viktig at elevene kommer fram til en felles enighet der de kan begrunne hvorfor de har kommet fram til denne løsningen (Wæge, 2015) som er nettopp det vi ønsker elevene skal gjøre i gruppene sine. Underveis i resonneringsprosessen kan det hende det er flere elever som har noe de vil si eller at læreren spør de andre elevene om de har kommentarer til diskusjonen/samtalen. Det å la elevene kunne *tilføye*, som er det fjerde samtaletrekket, gjør at elevene får uttrykt sin tanke om problemet (Wæge, 2015). Dette kan bidra til et bedre samarbeid i gruppen.

Til slutt har vi det siste samtaletrekket som går ut på å la elevene være stille og gi nok tid til å tenke. Dette går ut på at læreren må *vente* før elevene gir fra seg svar. Vente-metoden kan bidra til en forventning om at alle elever har viktige ideer og tanker som de kan komme med (Wæge, 2015).

2.3 Problemløsningsoppgaver

Problemløsningsoppgaver er hovedtemaet i denne studien. Dette er derfor et viktig teoretisk perspektiv å ha med. Innenfor disse oppgavetypene kan vi også finne motivasjon. Motivasjon er en viktig faktor i vår studie, og derfor viktig å vite noe om i forkant av resultatene som du finner i kapittel 4.

Det er enighet om at et problem i matematikken er et problem som er en hindring. Denne hindringen må overskrides for at det skal oppnås et mål. Et problem kjennetegnes ved at en ikke vet hvordan en ønsker å gå frem for å finne løsningen. Hvis en oppgave kan løses ved rutinemessige prosedyrer eller ved å bruke kjente prosedyrer, er det ikke et problem. Da er det bare en øvelse av å løse en oppgave og styrke sin egen evne til å takle oppgaven og situasjonen med å løse oppgaven på en vellykket måte (Voskoglou, 2021).

Innenfor problemløsningsoppgaver finnes det mange ulike typer oppgaver. Åpne oppgaver er noe som kan bidra til å forbedre evnen til å løse disse type problemer. I tillegg utvides elevenes forståelse for matematikk. I artikkelen til Wang med flere (2022), ser de på åpne oppgaver hvor man kan tolke ulikt og finne ulike metoder for å løse oppgaven. Problemløsning i matematikk gjør at man leter etter mulige veier. Dette er en av grunnene til at problemløsning er koblet sammen med å danne mentale bilder, som gjør at man kan se for seg ulike veier til løsningen (Wang et al., 2022). Enkle, åpne oppgaver assosieres direkte mot hukommelsen. Her er det å lagre nødvendig informasjon til den bestemte oppgaven som er viktig, da har man noen rammer for løse lignende oppgaver ved en senere anledning. Når det kommer til vanskelige åpne oppgaver, er dette assosiert med å visualisere og danne mentale bilder (Wang et al., 2022).

I boken til Polya, «How to solve it», blir det presentert fire faser til hvordan en kan løse et problem, den såkalte problemløsningsprosessen. Den første prosessen har han kalt for «Forstå problemet». Når en elev skal gå i gang med en oppgave, er en forutsetning at eleven starter med å finne ut hva som er det ukjente, og hvordan det kan løses. I denne fasen kan eleven starte med å kladde ved å for eksempel tegne figurer eller skrive ned passende notasjoner. Dette for å skape mening til problemet (Polya, 1957).

Den andre fasen, har Polya (1957) kalt «Utforme en plan». Det å utforme en plan, kan være utfordrende for elever. Her gjelder det å finne koblinger mellom det ukjente og dataen. Elevene kan tenke tilbake på tidligere kunnskaper de har for å sjekke om de har sett et lignende problem tidligere. Elevene må i denne fasen bruke tidligere kunnskap, for å komme opp med en plan på hvordan de ønsker å løse problemet (Polya, 1957).

«Gjennomføre planen» er den tredje fasen. Denne fasen går ut på å bruke den planen du fant i fase to. Eleven må sjekke hvert trinn i fasen for å komme fram til løsningen på problemet. Til slutt kan eleven sjekke om løsningen eleven har kommet fram til, kan bevises. Vi er da over på den fjerde fasen, som blir kalt «Se tilbake». Elevene skal da undersøke den løsningen de har kommet fram til (Polya, 1957).

Det å løse problemer i skolen har blitt et økende fokus. Noen mener at det å løse problemer i skolen er blitt en viktig del av matematikkfaget. Det er kommet fram at problemløsningsoppgaver i skolesammenheng har støttet elevenes motivasjon i stor grad. Det er blitt bevist at når elevene møter på et problem, har elevene en tendens til å være mer motivert, og er opptatt av å finne løsningen på problemene (Voica et al., 2020).

Følelsen av mestring og motivasjon er to ting som henger tett sammen. Likevel er de ulike. Følelsen av mestring går på troen en selv har for å oppnå noe, mens motivasjonen går på om en selv ønsker å oppnå noe. Disse to tingene henger tett sammen ved at hvis en opplever følelsen av mestring der en har troen på at en klarer å oppnå et mål, vil dette påvirke motivasjonen positivt i den grad av at motivasjonen vil løfte effekten for å lære. Motivasjon kan også påvirke følelsen av mestring. Hvis en person er motivert for å lære, er det større sannsynlighet for at personen oppnår målene sine, og vil da øke følelsen av mestring (Voica et al., 2020).

Det sosiale miljøet spiller også en rolle for motivasjonen, og da den ytre motivasjonen. Når elevene er motiverte, får de mer energi, de får en målrettet atferd og til slutt tar de handlinger. Motivasjonen er videre med på å bidra til økt drivkraft der motiverte elever engasjerer seg mer i omgivelsene rundt. Der problemløsningsoppgaver finner sted, gjenspeiler motivasjonsnivået til elevene seg ved høy innsats, intensitet og utholdenhet (Voica et al., 2020).

2.4 Samarbeidslæring

Vi ser på hvordan elevene samarbeider under gjennomføringen av problemløsningsoppgavene. Vårt fokus er samarbeid da dette er noe som brukes i skolen og vi ønsker å kunne se hvordan dette fungerer. Det å ha teori om hvordan samarbeid kan være en god strategi for å øke læringsutbyttet hos elevene er viktig for studien.

Samarbeidslæring er en strategi som brukes i undervisningen, som styrker elevenes matematiske ferdigheter og holdninger. Samarbeidslæring er med på å bygge muligheten for at elevene kan jobbe sammen der de hjelper hverandre med å ta til seg ny kunnskap. Samtidig bruker de tidligere kunnskap for å kunne oppdage og løse utfordringen de har fått. Dette gir mulighet for diskusjon, resonnering og å stille spørsmål som dukker opp underveis (Artzt & Newman, 1990).

Ved å bruke samarbeidslæring, setter man elevene sammen i mindre grupper der de arbeider som et team for å løse et problem. Her er det viktig at elevene forstår at de er en gruppe som jobber sammen mot et felles mål for å oppnå suksess. Da må elevene snakke sammen om problemet de skal løse og hjelpe hverandre (Artzt & Newman, 1990).

Det å arbeide med problemløsningsoppgaver gir læreren god mulighet til å bruke strategien om samarbeidslæring. Her får elevene delta i en mindre gruppe der de kan dele sine tanker og ideer, noe som kan føles tryggere. Elevene får muligheten til å engasjere seg i en oppgave sammen med sine jevnaldrende, der elevene kan ha ulike ferdighetsnivåer og kunnskapsnivåer som kan føre til at alle klarer å bidra med noe (Artzt & Newman, 1990). Det å løse problemløsningsoppgaver ved å bruke samarbeidslæring gjør at elevene må tenke kritisk.

2.5 Kognitive krav i oppgaver

Det å være bevisst over hva en "god" oppgave er og hvilke kognitive krav oppgavene stiller, kan være en fordel å vite noe om. I vår oppgave blir det presentert tre ulike problemer. Disse problemene har ulike kognitive krav, og er delt inn i ulike nivåer.

Smith og Stein (1998) skriver i sin artikkel hva som kan klassifisere en "god" oppgaver. En "god" oppgave innebærer at vi som lærere har mulighet til å kunne engasjere elevene i matematisk tenkning på et høyt nivå. Her må vi ta hensyn til elevenes alder, klassetrinn, tidligere kunnskaper, erfaringer og til slutt normene og forventningene til å jobbe i deres eget klasserom. En lærer må velge ut oppgaver som er på et nivå som utfordrer elevene (Smith & Stein, 1998).

Smith og Stein klassifiserer en "god" oppgave i fire kategorier. Disse fire kategoriene er:

- "Memorering
- Prosedyrer uten kobling til begreper og mening
- Prosedyrer med koblinger til begreper og mening
- Å gjøre matematikk" (Smith & Stein, 1998, s. 345, vår oversettelse).

Det første nivået, memorering, er det laveste nivået av de kognitive kravene. Oppgaver som inneholder memorering, har et fokus på å reprodusere tidligere fakta, definisjoner, former og regler. Oppgavene har heller ingen tilknytning til verken begrepene eller meningen som ligger til grunn for fakta, definisjoner, formler og regler som elevene lærer eller reproduserer. Memoreringsoppgaver har ingen fokus på prosedyrer. Det vil si at det å bruke en prosedyre som hjelp for å løse oppgaven, ikke fungerer ved memoreringsoppgaver, da prosedyrene ikke eksisterer hos eleven enda (Smith & Stein, 1998).

Når det kommer til det andre nivået, er dette nivået også et lavt nivå, men her handler nivået om å bruke prosedyrer uten koblinger til begreper og mening. Disse oppgavene er i hovedsak algoritmiske. Man bruker en spesifikk metode for å løse oppgavene. Det kreves begrensede kognitive kunnskaper for å løse oppgaven og få til riktig løsning. Oppgaven er rett på sak og det er lite mulighet for å misforstå hva oppgaven spør om og hvordan man løser oppgaven. Det er lite mening rundt metodene som brukes i oppgaveløsningen. Man fokuserer på å få riktig løsning, istedenfor å utvikle matematisk forståelse. Det kreves ingen forklaring av metoden som er brukt (Smith & Stein, 1998).

Det tredje nivået er prosedyrer med koblinger til begreper og mening. Dette er et høyere nivå på de kognitive kravene. Disse oppgavene har fokus på å bruke prosedyrer for å løse oppgaven. Målet med prosedyrene er å utvikle et dypere nivå av forståelse når det gjelder de matematiske begrepene og ideene.

Disse oppgavene kan ha en implisitt eller eksplisitt måte å bli løst på. Metodene kan generaliseres med nærliggende forbindelser til begrepslige ideer, som står i kontrast til smale algoritmer hvor man ikke kan se andre sammenhenger. Oppgavene er ofte representert på flere ulike måter, for eksempel ved å bruke visuelle diagrammer, symboler, ulike problemsituasjoner og konkreter. Det å kunne knytte en forbindelse mellom de ulike representasjonene, er med på å bidra til å utvikle matematisk mening. Når elever skal løse slike oppgaver som er på et høye kognitivt nivå, kreves det en grad av kognitiv innsats. Elevene må engasjere seg i begrepsmessige ideer som ligger til grunn for prosedyrene slik at de kan fullføre oppgaven på en vellykket måte og som bidrar til å utvikle forståelse (Smith & Stein, 1998).

Det å gjøre matematikk er det fjerde og siste nivået på de kognitive kravene. Dette er det høyeste nivået, som kan utfordre elevene mest. Disse oppgavene krever kompleks tenking, der man ikke kan følge en spesifikk oppskrift for å løse oppgaven. Dette krever at elevene utforsker og forstår matematiske begreper, prosesser og forholdene. Oppgavene krever selvstendighet i egne kognitive prosesser. Elevene trenger relevante kunnskaper og erfaringer som de kan ta i bruk på en hensiktsmessig måte i arbeidet med å løse oppgaven. Det stilles også krav til at elevene analyserer oppgaven og aktivt tester ut ulike metoder og undersøker dem, om de kan brukes som en løsningsstrategi og begrenser andre mulig løsningsstrategier. Elevene kan oppleve et visst nivå av angst på grunn av det uforutsigbare når det gjelder det som kreves i løpet av løsningsprosessen ved at det stilles et høyt krav når det gjelder den kognitive innsatsen (Smith & Stein, 1998).

2.6 Test-sjekk-strategien

Vi observerte at elevene brukte test-sjekk-strategien for å løse noen av problemene. Dette kan være en god strategi for å sjekke gyldigheten av resultatet eller løsningen de har fått. Derfor ønsket vi å ha med teori om denne strategien for å se om dette er en gyldig strategi for forskningen som ble gjennomført.

Test-sjekk-strategien er en kompleks og omfattende strategi. Elevene gjør en gjetning på oppgaven de har fått. Denne gjetningen kan ikke være en tilfeldig gjetning, men en lur gjetning. Elevene gjetter ut ifra betingelsene som er gitt i problemet. Hvis tilfellet er at gjetningen er feil, utfører eleven en ny gjetning. Gjetningen er ofte basert på resultatene eleven fikk fra de forrige gjetningene. For eksempel, hvis resultatet av testingen var for lite, bør den neste gjetningen være noe større. Ofte kan man bruke en tabell eller lage en liste for å organisere informasjonen fra hver av gjetningene en gjør, og for hvert resultat en får fra gjetningene. Denne prosessen fortsetter helt til elevene har kommet fram til en gjetning som løser problemet, og elevene sitter igjen med et mulig svar på oppgaven (Posamentier & Krulik, 2009).

Denne strategien er mulig å bruke i flere av problemene elevene skal løse i denne studien. Den er spesielt aktuell i Kongleproblemet hvor elevene kan prøve seg med ulikt antall kongler i gruppene og deretter flytte kongler for å få instruksene i problemet til å stemme overens med konglene. Figurproblemet er også aktuelt fordi her kan elevene prøve seg med ulike tall i figurene, for så å kanskje måtte gjøre justeringer for å klare å løse problemet.

2.7 Konkreter

Vi har sett at bruk av konkreter kan være et nyttig verktøy i arbeid med matematikk. Konkreter kan bidra til å skape mening for elevene, derfor ønsket vi å ha et problem hvor elevene måtte bruke konkreter, dette var kongleproblemet, som hjelpemiddel for å løse problemet.

Bruk av konkreter i klasserommet kan gjøre at klassene presterer bedre enn de som ikke har tilgang på konkreter. Dette er en fordel hvor ikke alder eller kunnskapsnivå har betydning, da det kan gjelde så lenge konkretene gir mening innenfor det aktuelle temaet. Det har stor betydning at læreren har tenkt gjennom bruken av konkreter på forhånd for å skape mest mulig mening for elevene. Elever har en bred forståelse for konkreter (Clements, 1999). For å få på plass hva vi legger i konkreter, er det objekter elevene kan ta på med hendene sine, det er noe ekte og fysisk.

Konkreter gjør ikke automatisk at det blir en forståelse og mening for matematikken. Noen ganger kan elevene trenge konkreter for å starte og gi mening til matematikken. Det er viktig at elevene klarer å reflektere over hva de gjør med konkretene og hvordan de benytter dem for å skape mening. Dette vil gjøre at elevene får et bedre bilde som de kan bruke senere. Her refererer Clements (1999) til to ulike typer konkret kunnskap, det er "sensory-concrete" som handler om at vi trenger å bruke visse konkreter/materiell for å gi mening til en idé, som helt i starten når elevene ikke kan telle og bruke tall på en meningsfull måte med mindre de har fysiske ting tilgjengelig. Den andre typen er "intergrated-concrete", dette handler om at kunnskap er noe som bygges mens vi lærer. Altså kunnskap som er koblet sammen på en spesiell måte, og den vokser mens man går (Clements, 1999).

Gode konkreter er det som bistår elevene i å bygge, styrke og koble ulike representasjoner innenfor matematiske ideer. Yngre elever kan ofte prosessere kunnskap til en viss grad, men ikke like effektivt danne seg mentale representasjoner av den nødvendige informasjonen. Det kan hjelpe med konkrete objekter som elevene kan koble kunnskapen til eller konseptet av konkret som er et høyere nivå, dette fordi de kan koble dette opp mot tidligere kunnskap, det fysiske som har vært abstrakt (Clements, 1999).

2.8 Tidlig algebra

Tidlig algebra er et tema som går igjen i alle våre tre problemene. Vi ønsket derfor å ha med teori på dette temaet for å underbygge de valgte problemene.

«Tidlig algebra er ikke algebra, bare tidligere» (Carraher et al., 2007, s. 2). Tidlig algebra er en ny type tilnærming, der en tolker og implementerer allerede eksisterende emner i tidlig matematikk. Når en skal undervise i tidlig algebra, skal læreren hjelpe elevene med å reflektere dypt over vanlige emner i matematikken fra tidligere av. Læreren skal også hjelpe elevene med å bruke symboler som representasjoner, der representasjonene blir gjenstander for videre analyse og slutninger (Carraher et al., 2007).

For det første ser vi at tidlig algebra bygger på bakgrunnskontekster for problemer. Når elever skal arbeide med rike problemkontekster bruker de en blanding av både intuisjon, tro og antatte fakta. Dette kombinerer elevene med resonnementer og argumenter. Rike problemkontekster kan derfor være med på å støtte innføringen av algebra (Carraher et al., 2007).

For det andre vil tidlig algebra introdusere formell notasjon gradvis. Det betyr at elever ikke vil kunne se eller finne algebra på egen hånd, men vil etter en viss grad av veiledning kunne uttrykke en skriftlig notasjon for variabler. Det som er viktig når en skal introdusere elevene for algebraiske uttrykk, er at det blir introdusert på en fornuftig måte slik at en unngår «for tidlig formalisering» (Carraher et al., 2007, s. 4).

Videre er det viktig at læreren lytter til elevenes tolkninger og gir elevene muligheten til å kunne justere og utvide sin forståelse. Utfordringen med å forholde seg til nye representasjoner, bør da gradvis forsvinne (Carraher et al., 2007).

For det tredje er tidlig algebra med på å flette tett sammen emner som eksisterer fra tidligere, inn i matematikken. Tidlig algebra er allerede lagt til grunn ved eksisterende pensum. Dette kan for eksempel ses i læreplanen ved at emner som inneholder de fire regneartene, forhold og proporsjoner, rasjonale tall og måling er inkluderte emner som elevene skal arbeide med i løpet av sin skolegang. Vi finner også tidlig algebra i emner som inneholder arbeid med for eksempel tallinjer, grafer og tabeller. Læreren er derfor med på å bringe fram tidlig algebra i matematikken, uten å legge det til som ekstra pensum for elevene (Carraher et al., 2007).

2.9 Tidligere forskning

Når man skriver en masteroppgave er det viktig å ha sett på hva andre har gjort tidligere. Her kan vi se hvordan våre funn kan sammenlignes med andre funn og hvordan de har forsket. I tillegg kan dette brukes i diskusjonsdelen når man ser på resultatene.

2.9.1 Samarbeid i små grupper

Denne studien er viktig i vår forskning fordi den bruker et sosiokulturelt perspektiv og ser på hvordan elever jobber sammen i små grupper. Det er fokus på hvordan elevene sammen skaper felles mening for og rundt oppgavene når de møter ukjente problemer. Denne studien kan også ligne på vår med tanke på små grupper og alder på elevene. Det er også interessant å se på hvordan elevene kommuniserer med hverandre og hvordan vi kan ta med dette inn i vår studie.

Wathne og Carlsen har forsket på multimodale matematiske resonnement når man samarbeider i små grupper på 3. trinn. Det er brukt et sosiokulturelt rammeverk i denne studien. Elevene må delta i felles oppgaver, hvor de deler tanker og utvikler felles meninger for at de skal kunne lære av og med hverandre. Wathne og Carlsen så på hvordan den muntlige argumentasjonen, notater og symboler fungerte sammen for matematisk resonnering. Noe av det som er spennende med disse oppgavene er at de kan løses på ulike måter. Her refereres det til annen forskning hvor elever på 7-10 år klarer å bruke mer avanserte strategier, enn yngre elever, for å løse problemer. Wathne og Carlsen fant tre ulike strategier som ble brukt, og det var å telle alle, gruppere og lærte prosedyrer. De kunne se at dialogen i alle gruppene var ulik, samt at samtalene tok ulike retninger før de kom frem til en løsning (Wathne & Carlsen, 2022). Et viktig resultat her er at det er en stor fordel å være systematisk når man løser disse oppgavene, og at ved å lage meningsfulle notater eller inskripsjoner blir det et system.

2.9.2 Viktigheten av språk i matematikkfaget

Språket i matematikkfaget er relevant for vår forskning fordi vi er opptatt av språket elevene bruker sammen i grupper, og hvordan de deler læring med hverandre. Elevene må ha et godt matematisk språk for å kunne diskutere oppgavene med hverandre. Ved å ha et godt ordforråd og kunne snakke matematisk sammen, kan dette bidra til å skape bedre mening. I studien til Kleemans og Segers (2020), har de sett på betydningen av språk, de har sammenlignet det å få presentert oppgaver på sitt førstespråk mot sitt andrespråk. Måten dette ble gjort på, var å se på elever i alderen 10-12 år. Det var 153 elever som hadde nederlandsk som førstespråk/morsmål og 80 elever som hadde dette som andrespråk.

Språk er en viktig faktor for å utvikle matematiske kunnskaper. Det er funnet ut at avanserte språklige ferdigheter som for eksempel det å kunne resonnere verbalt er noe elevene skal kunne i femte klasse. Kleemans og Segers (2020) har sett på tidligere studier hvor fonologiske og grammatiske ferdigheter brukes som språklige representasjoner. Dette er noen av faktorene som gjør at de aritmetiske ferdighetene varierer. De har sett at aritmetiske problemer og verbale koder har en fonologisk natur. Ved siden av akademisk ordforråd, kan man se at det å resonnere verbalt er en viktig faktor for å lære matematikk. Antall sekvenser i aritmetiske problemer i en setning bestemmer utfallet. Verbal resonnering avgjør muligheten til å korrekt kunne gi en løsning (Kleemans & Segers, 2020).

En viktig begrensning i tidligere forskning er at bidragene fra hver av disse språklige ferdighetene over tid fortsatt ikke er utforsket. Dette gjør at man ikke finner svar på spørsmålet om hvilken grad språket er en forutsetning for å kunne utvikle avanserte matematiske ferdigheter i de øvre klassene av grunnutdanningen (Kleemans & Segers, 2020).

Elever som har språklig minoritetsbakgrunn, blir konfrontert med oppgaven om å tilegne seg avanserte matematiske ferdigheter på et språk som ikke er deres morsmål. Disse elevene scorer ofte lavere enn de andre i klassen som har dette som førstespråk, på grammatiske ferdigheter, akademisk ordforråd og verbal resonnering. I en annen studie på yngre elever, ble det ikke funnet noen forskjeller mellom første- og andrespråks elevene i fjerde klasse når det gjaldt avansert matematikk (Kleemans & Segers, 2020).

Det ble funnet lavere resultater på andrespråkselevene i geometri og brøk, og fra tidligere er det også funnet hos yngre elever i aritmetikk. Det er sett at akademisk ordforråd og verbal resonnering, altså avanserte språklige ferdigheter, har en unik, direkte effekt på avansert matematikk. Resultatene foreslår at pågående teoretiske rammeverk for læring av avansert matematikk i de øvre trinnene på barneskolen, bør inneholde akademisk ordforråd og verbal resonnering for å sikre utvikling.

Språklige ferdigheter og avansert matematikk skiller ikke så mye mellom første- og andrespråkselever på et bestemt trinn. Dette er noe som følger gjennom hele skolen. Språket er ikke kun viktig i de lavere trinnene, men også i de øvre trinnene, uavhengig av språklig bakgrunn (Kleemans & Segers, 2020).

2.9.3 Barnehagebarns metoder for problemløsningsoppgaver

Denne forskningen er relevant for vår masteroppgave fordi den har fokus på problemløsningsoppgaver. Elevene ser ut til å mestre flere oppgaver enn man tidligere har antatt og ved å ha hjelpemidler kan de mestre mange oppgaver. Det som også er relevant er fremgangsmåtene elevene har brukt for å løse oppgavene, da vi kan se noe av det samme i vår forskning.

Carpenter med flere har gjennomført en studie om hvilke prosesser barnehagebarn som har øving i et år bruker i problemløsning. Det var 70 barnehagebarn som deltok i studien, og de løste ulike tekstoppgaver. De så at modellering var en ganske vanlig måte for unge barn å løse problemløsningsoppgaver. Denne studien utforsker mulighetene for å utvide og bygge videre på barns problemløsningsprosesser. Her fant de ut at ferdighetene til barn når det kommer til problemløsning er blitt undervurdert.

Målet var å undersøke hvordan barn i barnehagen løste problemløsningsoppgaver. Ved å la barn få erfaring med problemer med addisjon og subtraksjon kan dette bidra til å øke elevers ferdigheter og tette gapet mellom enkle og utfordrende oppgaver. Elevene snakket sammen i mindre grupper og de kunne dele og lære av hverandre. I tillegg leser læreren oppgavene til elevene, og gjentar hele linjen med informasjon dersom elevene har spørsmål. De intervjuet elevene én og én på et eget rom. Metodene elevene brukte var blant annet separere, gruppere, sammenligning, målingsdivisjon, delingsdivisjon og hoppetelling. Resultatene fra studien viser at elevene kan løse mange ulike typer problemer, inkludert multiplikasjon og divisjon tidligere enn antatt. Carpenter med flere fant også ut at ved å bruke modellering kunne elevene løse flere og mer utfordrende problemer i en tidligere alder. Ved å bruke modellering blir problemløsning en meningsskapende aktivitet og dette er noe som faller naturlig for førskolebarn (Carpenter et al., 1993).

3 Metode

I dette kapittelet vil du få et innblikk i hvilke valg som er gjort når det kommer til hva vi skal se på og hvordan vi skal gjøre dette. I 4.1 er en generell oversikt og planleggingsfasen av studien. Videre i 4.2 kan du lese om forskningsdesign, hvilke rammer som er satt for studien. Deretter i 4.3 er det hvilke kriterier som er gjort for utvalget av elever som skal forskes på. Du vil få et innblikk i hvordan problemene kan løses med et mulig løsningsforslag til hvert problem, kapittel 4.4. Etterfulgt av løsningsforslagene vil du kunne lese om begrunnelse for valgene vi har gjort for de problemene vi har valgt å ta med. Dette kommer i kapittel 4.5. I 4.6 kommer hvordan vi har gjennomført datainnsamlingen. Videre i 4.7 som er begrunnelse for valg av kategorier og 4.8 som er analyseverktøy, har vi valgt kategorier og utarbeidet en tabell som vi bruker for å analysere dataen. Til slutt kommer noen forskningsetiske problemstillinger som vi har måtte tenke over. Dette leser du om i kapittel 4.9. Som en avslutning på kapittel 4 kommer kapittel 4.10 med begrunnelser for hvordan vi har sikret en god oppgave, der vi har hatt fokus på både gyldighet og pålitelighet.

3.1 Oversikt og planlegging av studien

Vi leste blant annet om læringsteori, den matematiske samtalen, samarbeid og problemløsningsoppgaver før vi dro ut for å forske. Vår plan var å ha lest nok teori til å kunne kjenne igjen dette i praksis. Teori og praksis stemmer ikke alltid og dette var bakgrunnen for at vi ønsket å ha lest noe teori på forhånd. Dette ville også hjelpe oss med å se at vi fikk funn vi kunne bruke i denne studien.

Vi tok kontakt med en skole med ønske om å gjennomføre forskningen på 5. trinn. Dette er en klasse Katarina har kjennskap til fra tidligere. En av grunnene til at vi ønsket å forske i denne klassen var fordi vi vet at det er en klasse som synes matematikk er spennende og som er gode på å være positive og motiverte i disse timene. På forhånd fant vi tre problemer som vi ønsket å teste ut i tre grupper. Vi hadde en god dialog med klassens kontaktlærer, som hjalp oss med å sette sammen grupper. Hun fant da grupper hun mente vi kunne få gode resultater av og som har forståelse for matematikk.

Katarina ga informasjonen og svarte på spørsmål fra elevene, mens Amalie noterte det som skjedde og hvordan elevene jobbet sammen. Hun kom også med veiledning der det var nødvendig. På denne måten sikret vi mest mulig like forhold for gjennomføringen.

3.2 Forskningsdesign og forskningsmetode

Når det gjaldt type studie, hadde vi tatt en rekke valg for å finne ut hva vi ønsket å arbeide med. Vi startet med å ta et valg på hvilket trinn og antall elever vi ville ha med i studien vår.

Ut ifra tidligere erfaringer, har vi erfart at ved kvantitativ studie kan det være krevende å velge hvilken data man skal bruke, da det er få begrensninger. Vi valgte derfor å ha en kvalitativ studie der vi fokuserte på et mindre utvalg av elever, men gikk mer i dybden av den dataen vi samlet inn. Ved en slik type studie er det også noen etiske utfordringer som vi må huske på og ta hensyn til (Fangen, 2022). Videre gjorde vi oss noen tanker om hvordan vi ønsket å gjennomføre studien. For å kunne besvare forskningsspørsmålene våre, valgte vi casestudie som forskningsdesign. Videre valgte vi observasjon av elevgrupper og intervju med enkeltelever som metoder for datainnsamling.

3.2.1 Casestudie

En casestudie er en studie der man studerer en case som er avgrenset i tid og rom. Innenfor casestudien finner vi en studie som heter multiple casestudie. Det er en studie som er bygd opp av flere elementer, som hos oss var intervju, problemer og observasjoner (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi valgte casestudie og multiple case studie fordi vi ønsket å se ulike situasjoner med gruppearbeid slik at vi kunne lære av dem. Vi ønsket å ta med oss det vi lærte i situasjonen videre. Multiple case gjorde at vi kunne få elevenes perspektiv etter gjennomførelsen i et intervju etter at vi observerte dem i arbeidet med problemene.

I en casestudie kan oppmerksomheten rettes mot et individ, flere individer, en gruppe, osv. (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har valgt å rette vår studie mot grupper, fordi gruppearbeid er en måte å organisere undervisningen på som blir brukt mye i skolen i flere fag, dette kan da gi oss verdifull læring. Innenfor gruppene har vi gjort en begrensning ved at vi kun har tatt med tre grupper, der det er tre elever i hver gruppe.

3.2.3 Observasjon

Vi ønsket å være til stede da elevene skulle løse problemene. Vi valgte derfor å observere det elevene gjorde underveis. Observasjon er en grunnleggende måte å samle inn data på. Ved observasjon fanget vi opp den menneskelige aktiviteten og den fysiske konteksten der observasjonen fant sted (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi brukte flere av sansene våre underveis i observasjonene, for det er dette observasjon handler om. Det handler ikke bare om å se, men også om å høre på hva elevene sier. Vi måtte være åpne for å fange opp det som skjedde underveis i gruppearbeidet (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi brukte lydopptak underveis for å unngå å glemme viktig informasjon, og gjøre transkripsjonen mest mulig korrekt.

Vi valgte å ikke bruke videoopptak fordi vi hadde fordelen av å være to lærerstudenter hele tiden. Dette gjorde at en kunne skrive feltnotater underveis, mens den andre kunne hjelpe til med problemene om det trengtes og skrive notater etter endt gjennomføring.

Vi valgte å observere fordi vi ønsket å være til stede under gjennomføringen av gruppeoppgavene. Ved at vi kunne observere, gjorde dette at vi kunne høre på hva elevene sa og vi kunne se hva de gjorde på problemene. Vi valgte å ta en rolle i observasjonene, som var å være observatører-som-deltaker. Det vil si at vi observerte det elevene gjorde der vi eventuelt veiledet og stilte spørsmål. Vi ønsket ikke å gi dem direkte svar på spørsmål som gikk på problemene, vi stilte spørsmål tilbake for å få elevene til å reflektere (Postholm & Jacobsen, 2018). Begrensningene vi gjorde ved observasjon var at vi ikke brukte videoopptak som ekstra hjelp. Vi gjorde også en begrensning på at kun én av lærerstudentene skulle observere hele tiden, mens den andre lærerstudenten skulle være tilgjengelig for elevene om de trengte hjelp.

3.2.4 Intervju

Etter at alle gruppene hadde løst de tre problemløsningsoppgavene, ønsket vi å gjennomføre et intervju med alle ni elevene. Intervjuet skulle gjøres individuelt og ikke i gruppen de arbeidet med.

Et forskningsintervju er en profesjonell samtale, der målet er å innhente spesifikk informasjon fra intervjuobjektet (Kvale & Brinkmann, 2015). Vi valgte derfor et semi-strukturert intervju, som betyr at vi ønsket å skape mening rundt perspektivet som elevene hadde etter at de har løst problemene. Målet med dette intervjuet var å skape mening rundt elevenes tilbakemeldinger. Vi hadde gjort klart noen spørsmål på forhånd som vi ønsket å stille, men det var ikke alltid nødvendig å stille alle spørsmålene. Vi hadde derfor mulighet til å stille andre spørsmål dersom elevene utdypet enkelte elementer. Intervjuet skulle oppleves trygt med spørsmålene som ble stilt, og rekkefølgen på dem var uviktig. Vi var åpne for at elevene kunne fortelle om andre elementer innenfor matematikken, selv om det ikke stod i intervjuguiden (Postholm & Jacobsen, 2018).

3.3 Utvalg og kriterier for utvalg

Våre kriterier for valg av grupper var at elevene kunne samarbeide og klare å uttrykke tankene sine. Det var i tillegg viktig at elevene var trygge nok på hverandre til å kunne snakke fritt og dele, slik at samarbeidet kunne fungere. Elevene måtte jobbe sammen som gruppe for å hjelpe hverandre med å løse problemet i fellesskap (Artzt & Newman, 1990).

Da vi ikke kjente klassen godt nok til å vite nivået på elevene og hvem som var utadvendte eller hvem som kunne samarbeide, spurte vi om læreren kunne hjelpe oss med å sette sammen grupper ut ifra våre kriterier. Ved trygge rammer som læreren bidro med, kunne elevene hjelpe hverandre fordi de var på samme alder og omtrent samme kunnskapsnivå kunne alle bidra (Artzt & Newman, 1990). Med trygge rammer kunne man diskutere, og Vygotsky var opptatt av viktigheten rundt språk. Ved å diskutere med hverandre kunne man utvide egne horisonter (Mercer & Sams, 2006) som den matematiske samtalen kan bidra med.

Vi startet med å finne tre problemer som vi av erfaring vet har skapt engasjement hos 5-trinns elever tidligere. Alle problemene var testet ut med andre klasser i praksis tidligere og vi visste at de kunne fungere. Da gruppene var samlet på grupperommet ga vi samme informasjon på forhånd, slik at de skulle ha et så likt utgangspunkt som mulig, før de startet. Når det kom til problemene, var kriteriene våre at det var problemløsningsoppgaver. Disse skulle skape engasjement og kunne løses ved hjelp av samarbeid. I tillegg var vi opptatt av å kunne karakterisere problemene i ulike nivåer for å kunne se en progresjon. Problemene skulle omfatte samme tema, dvs. at i tillegg til å være problemløsningsoppgaver, kunne elevene få erfaringer med tidlig algebra.

Vi så for oss at Kongleproblemet ville være nivå 1, med tanke på at elevene hadde konkreter tilgjengelig. Det å ha konkreter tilgjengelig, tenkte vi var til god hjelp og en fordel for elevene da de skal løse problem 1. Figurproblemet ble nivå 2, fordi elevene fikk flere elementer å forholde seg til. I tillegg til at konkretene fra problem 1 ikke passet på samme måte til problem 2. Elevene har da økt nivå ved at konkretene ikke er like tilgjengelig, og de må sammen som gruppe tenke mer abstrakt. Tekstproblemet ble nivå 3, da vi etter egen erfaring har observert at elever synes tekstoppgaver kan være krevende å løse. Det å trekke ut relevant informasjon fra tekst, er det vi har observert som den utfordrende delen av problemet.

3.4 Løsningsforslag til problemene

Her vil vi presentere våre tre valgte problemer etter tur, med løsninger. Kongleproblemet presenteres i 4.4.1, Figurproblemet i 4.4.2 og Tekstproblemet i 4.4.3. Her kommer en forklaring av hva problemene går ut på. Vi gir også et mulig løsningsforslag, slik at du bedre kan forstå hva elevene forsøker å gjøre.

3.4.1 Kongleproblemet

Kongler

Fordel de 30 konglene foran dere i fem grupper ved hjelp av informasjonen under.

Gruppe 1 og 2 skal ha 14 kongler til sammen

Gruppe 2 og 3 skal ha 10 kongler samlet

Gruppe 3 og 4 skal ha 9 kongler til sammen

Gruppe 4 og 5 skal det være 12 kongler samlet

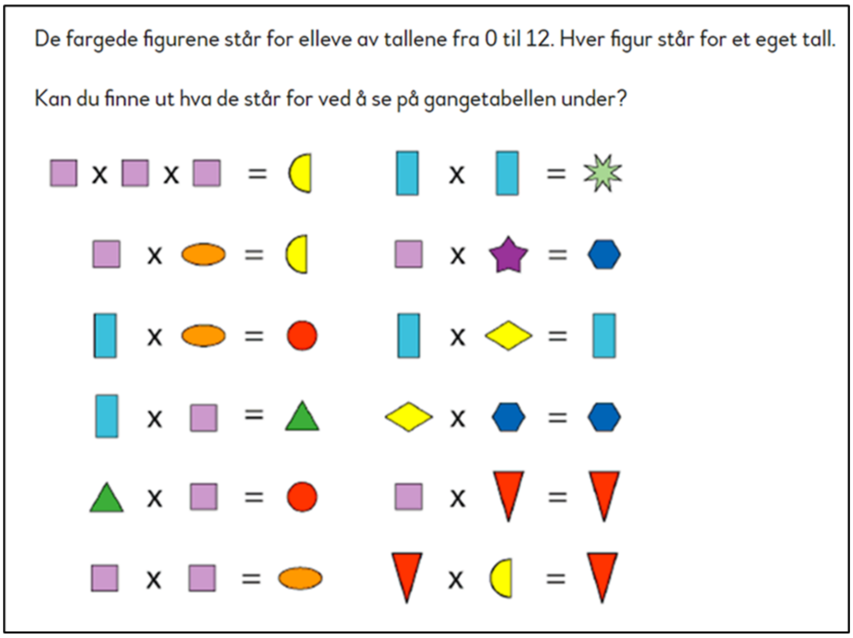
Figur 1: Problem 1, Kongleproblem

Kongleproblemet gikk ut på at elevene skulle fordele 30 kongler i fem grupper. Det var ikke opplysninger om hvor mange hver enkelt konglegruppe skulle ha, men det kom tydelig frem hvor mange kongler to og to grupper skulle ha til sammen.

Dersom man startet med å legge syv kongler i gruppe 1 og 2, fikk de 14 til sammen. Deretter fulgte man de videre instruksene i oppgaveteksten. Dette ville resultert i at elevene endte opp med å ha brukt 29 av 30 kongler, som ville si at problemet ikke var løst, da man hadde en kongle til overs.

Et mulig løsningsforslag kunne vært og lagt åtte kongler i gruppe 1. Deretter seks kongler i gruppe 2, da hadde man 14 til sammen her. Da kunne man lagt fire kongler i gruppe 3 og fem kongler i gruppe 4. Til slutt kunne man lagt syv kongler i gruppe 5. Da ville man brukt 30 kongler totalt, samtidig ville utførelsen av problemet vært riktig i forhold til instruksene i oppgaveteksten.

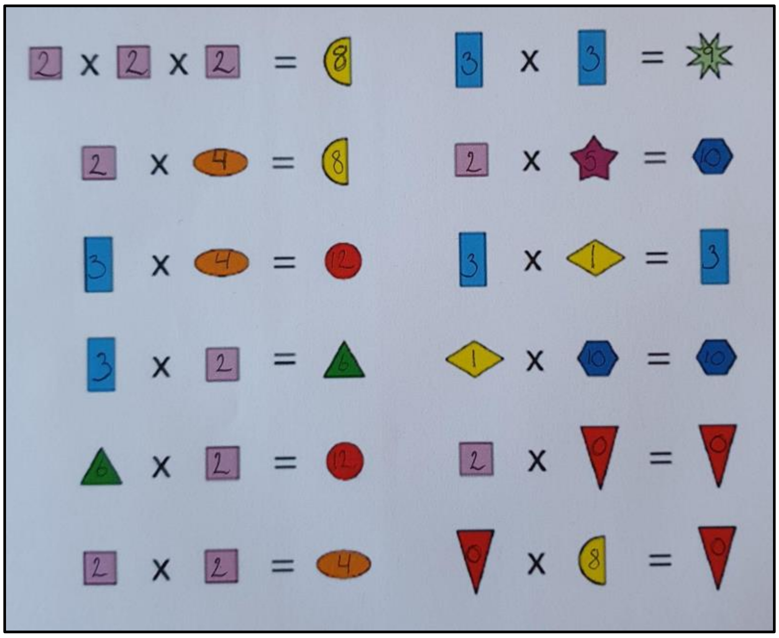
3.4.2 Figurproblemet



Figur 2: Problem 2, Figurproblem

Som oppgaveteksten i figur 2 viser, er det 13 tall man kan velge mellom, fra 0 til 12. Det er 11 figurer, derfor er en del av oppgaven å se at ikke alle tallene skal brukes. Disse tallene skulle erstatte de ulike figurene, der like figurer representerte det samme tallet gjennom hele problemet. Det var antagelig ganske avgjørende at elevene mestret multiplikasjon for å få til problemet.

Et mulig løsningsforslag hvor man kan skrive tallene rett på oppgavearket kan du se i figur 3 under. Ved å skrive tallene rett inn i figurene kunne det gjort oppgaveløsningen mer oversiktlig for elevene. Her var det kun ett tall som passet til hver figur for at problemet skulle vært løselig. Det ville si at dersom man plasserte feil tall i en av figurene, ville ikke elevene klart å løse problemet.



Figur 3: Løsningsforslag Figurproblem

3.4.3 Tekstproblemet

Figur 4: Problem 3, Tekstproblem

Som problemet på figur 4 viser, skulle elevene løse et tekstproblem. Elevene skulle finne ut hvor mange dager det gikk før Pelle gjorde begge treningsøvelsene samtidig igjen, ved å bruke opplysningene fra oppgaveteksten.

Dersom elevene mestret multiplikasjon kunne et mulig løsningsforslag være at elevene multipliserte tallene 3 og 7. Da ville de se at Pelle gjorde begge øvelsene samtidig etter 21 dager. En annen mulighet var å bruke hoppetelling. Dette kunne hjulpet elevene dersom de opplevde multiplikasjon som utfordrende. Eventuelt kunne det også skje at elevene ikke så at multiplikasjon kunne benyttes. Da måtte de prøve seg fram.

3.5 Begrunnelse for valg av problemene

Vi valgte tre problemløsningsoppgaver som vi har testet ut på ulike trinn tidligere. Da så vi engasjement hos elevene, som gjorde at vi ønsket å bruke disse problemene i masteroppgaven vår. Det var tre problemer innenfor problemløsning med ulike utfordringer i form av at en var med konkreter, en med figurer som representerer tall og en tekstoppgave. Problemløsningsoppgaver er med på å utvide den matematiske forståelsen til elevene. Problemene elevene arbeidet med var åpne oppgaver der de kunne bruke ulike metoder for å løse problemet (Wang et al., 2022).

Alle tre problemløsningsoppgavene bygde på tidlig algebra. Dette var fordi elevene fikk mulighet til å reflektere over vanlige matematiske emner. Elevene brukte tidligere matematikkunnskaper der de satt med fakta, samtidig som at de måtte bruke intuisjonen og prøve seg fram. Elevene fikk muligheten til å argumentere og trekke konklusjoner der de startet med å uttrykke skriftlige notasjoner på egenhånd der læreren også var til stede og lyttet (Carraher et al., 2007). Problemløsningsoppgavene ville på denne måten være med på å støtte innføringen av tidlig algebra.

Kongleproblemet var gjennomført i praksis på 7. trinn uten konkreter tidligere. Da uttrykte elevene tydelig forvirring rundt hvorfor noe fungerte og annet ikke. Derfor ønsket vi å bruke konkreter for å gjøre problemet mer visuell slik at elevene enklere kunne se at ved å flytte kongler kunne de få til problemet. På denne måten kunne det også gi mer mening da de løste problemet. Konkretene var samtidig med på å gjøre at elevene presterte bedre. Vi tenkte på forhånd gjennom hva slags type konkreter som kunne være aktuelle, og tok det med til gjennomføringen slik at det lå tilgjengelig for elevene. Konkretene elevene kunne bruke i gjennomføringen av problemet var med på å hjelpe elevene til å starte med problemet slik at det ga mening. Elevene måtte i grupper reflektere sammen over hva de gjorde og hvordan de ville bruke konkretene slik at det ble skapt en mening med dem (Clements, 1999).

Figurproblemet var blitt testet ut på 3.trinn, 4.trinn, 6.trinn og 7.trinn. Vi hadde fått erfaringer med å tilpasse vanskelighetsgraden, og hadde sett på 3.trinn og 4.trinn at elevene trengte et hint for å løse problemet. Hintet hadde da vært at den første figuren, det lilla kvadratet, skulle være et tall mellom 0 og 3. Her hadde elevene også jobbet sammen i par eller i grupper. På 6. trinn og 7. trinn hadde vi sett at elevene hadde klart å løse problemet individuelt.

Vi bestemte derfor at når problemet skulle gjennomføres på 5. trinn, skulle de løse problemet i grupper der de samarbeidet om å finne løsningen og med minst mulig hjelp fra lærerstudentene.

Tekstproblemet var blitt testet ut på 7.trinn. Noen av elevene ga relativt kjapt opp på grunn av mangel på motivasjon. Noen elever løste problemet ved å tenke høyt sammen med andre elever, og litt hjelp fra da vi var vikarlærer. Når det kom til tekstoppgaver viste tidligere forskning at elever strevde med å trekke ut relevant informasjon fra tekst, det har sammenheng med leseforståelse (Nortvedt, 2015). Dette ønsket vi å teste ved å skrive tallene med bokstaver og se hvordan elevene sorterte informasjonen.

Fordelen med disse tre problemene og problemløsningsoppgaver generelt er at det finnes ulike måter å løse dem på. Dette gjorde at ulike tilnærminger ville fungert, og at et større mangfold av elevene kunne skapt mening til problemene. Problemene kunne med fordel løses med gruppearbeid og vi ønsket å ha fokus på den matematiske samtalen som gjorde disse problemene godt egnet. En annen grunn til at vi valgte disse tre problemene var at vi ønsket å se hvordan et samarbeid kunne fungere ved utfordrende problemer.

3.6 Datainnsamling

Vi brukte mandagen på å være til stede i klassen, slik at elevene fikk sett oss og kunne snakke med oss. På tirsdag gjennomførte vi opplegget med gruppe A og M, og på onsdag hadde gruppe K. Vi oppdaget raskt interessante funn rundt samarbeid, men valgte å ikke gjøre endringer for å se om vi fikk samme resultat på alle gruppene.

Vi brukte lydopptak både når elevene jobbet med problemene i gruppene og ved påfølgende intervjuer. På slutten av dagene etter datainnsamlingen, transkriberte vi, slik at dette var ferskt og vi enklere kunne tenke tilbake på hvordan gruppene løste problemene. Amalie tok også feltnotater underveis. Dette gjorde vi for å huske bedre, med tanke på at vi valgte å ikke bruke videoopptak. Som nevnt tidligere, valgte vi å ikke bruke videoopptak fordi vi var to lærerstudenter som var til stede under hele gjennomføringen. Vi tenkte vi ville få med oss informasjonen ved at den ene skrev feltnotater og den andre hjalp til med problemene og skrev notater etter endt gruppe.

Etter at lydopptakene og notatene var transkribert, diskuterte vi hvilke momenter som gikk igjen og hvilke aspekter som var spesielt interessante for vår studie. Her bestemte vi oss for å lage en tabell til hvert problem som kunne sette funnene våre i system (se tabell 1, side 40).

3.7 Begrunnelse for valg av kategorier

Da vi skulle analysere data, fant vi tre kategorier i forkant av gjennomføringen. Det som var viktig for oss var: samarbeid, matematisk språk og motivasjon. Disse kategoriene kom vi frem til ved å se på forskningsspørsmålene og våre mål med denne studien. Vi hadde sett i praksis at disse kategoriene så vi i alle klasserom, og lurte derfor på hvordan dette kom fram i problemløsningsoppgaver. I denne studien kunne vi se viktigheten av disse kategoriene for å løse problemene på en best mulig måte. Før vi gjennomførte forskningen var vi åpne for å finne flere kategorier, dersom dette opplevdes relevant for studien. Under gjennomføringen ble det klart at vi trengte flere kategorier, da de to nye kategoriene også kunne være et godt bidrag for å kunne svare på forskningsspørsmålene.

Etter gjennomføring av datainnsamlingen, fant vi to kategorier til som vi mente kunne være fornuftig å ha med. Dette var: sammenheng/løsningsorientert og veiledning. Grunnen til at disse kategoriene ble lagt til var fordi vi så tydelige tendenser til dette hos alle gruppene. Derfor mente vi at dette var noe vi burde se nærmere på hos den enkelte gruppe. Problemløsningsoppgaver krever ofte at man er løsningsorientert og at man er villig til å ta et skritt tilbake for å se sammenhengen. Vi observerte at flere av elevene nærmest ga opp dersom de ikke fikk til problemet på første forsøk. Dette var grunnen til at denne kategorien ble til. Disse begrepene, sammenheng og løsningsorientert, henger sammen i disse type problemer, derfor ønsket vi å bruke begge begrepene.

På forhånd hadde vi en tanke om at vi skulle gi elevene problemene og at de deretter ville løse dette ved hjelp av gruppen. Vi så under gjennomføringen at noen elever trengte en del veiledning og at vi fungerte som støtte. Dette er grunnen til at veiledning ble en ekstra kategori.

Vi ønsket kategorier som passet sammen, slik at de kunne utfylle hverandre og at vi som forskere kunne få en bred oversikt over hva som faktisk foregikk under gjennomføringen. Det var viktig for oss å ikke ha for mange kategorier, og heller kunne lese nøye på de vi hadde valgt, slik at vi kunne samle god informasjon.

Vi ønsket å systematisere kategoriene med tilhørende nivå i en tabell. Dette gjorde vi for å få en oversiktlig måte å presentere funnene på. Vi valgte å dele kategoriene inn i tre ulike nivåer ut ifra prestasjonene elevene gjorde. Vi valgte derfor nivåene lav, middels og høy. Dette er en standard måte å dele inn i. Det er denne inndelingen av måloppnåelse elevene vil få på ungdomsskolen og senere på videregående (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er også tatt et valg om å bruke tre ulike farger på nivåene. Her er det brukt fargene rød (lav), oransje (middels) og grønn (høy). Vi har valgt å bruke disse fargekodene, da det kan knyttes til det visuelle inntrykket. Disse fargekodene kan også assosieres med andre kjente koder, som for eksempel at fargen grønn assosieres med noe som er positivt.

Rødt kan ofte assosieres med noe negativt, som at det ikke er fullført eller feil. Fargen oransje kan assosieres med et trafikklys der fargen er i midten. Dette kan kobles videre til at oransje farge indikerer en middels prestasjon. Samtidig foretok vi et valg om bruk av symboler. Vi valgte symbolene x, o og v, som kan settes inn i tabellene hvor resultatene kommer frem på en oversiktlig måte. Vi valgte disse symbolene med samme bakgrunn som valget av fargekodene. "x" kan assosieres med at noe er feil og "v" kan assosieres med at noe er riktig. "o" kan assosieres med at noe er nøytralt.

3.8 Analyseverktøy

I dette delkapittelet vil du lese om hvilke valg vi har tatt når det gjelder metode for analysen (3.8.1). Du vil også lese om strategier og verktøy i analyseprosessen (3.8.2), i tillegg til hva slags type verktøy vi har brukt for å visualisere forskningen vår (3.8.3).

3.8.1 Valg av metode for analyse

I denne studien har vi valgt å gjennomføre en kvalitativ analyse. Vårt mål med denne analysemetoden er å ha fokus på elevene. Her ser vi på deres gjennomføring av både problemene og det de sier muntlig. Vi ønsket i tillegg å ta et dypdykk i dataene våre.

Vi har gjennomført en deduktiv studie, med innslag av noe induktivt. Med dette mener vi at vi har lest teori på forhånd slik at vi har et utgangspunkt når vi går ut for å gjennomføre forskningen. Da ser vi om våre hypoteser stemmer overens med empirien, eller ikke (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi lagde et utkast til en tabell som inneholder hva vi tenkte kunne være mulige faktorer som bidro til å skape mening for elevene og hva vi har lest av tidligere forskning og teori generelt. Med innslag av induktiv metode mener vi at vi har gjort noen justeringer på tabellen vi lagde, fordi vi i dataen fant flere faktorer som gikk igjen hos alle gruppene. Det induktive handlet om at vi tilpasser og gjør justeringer mens vi jobber med analysen underveis og i ettertid. Dette går mer direkte inn mot det som var observerbart mens man er ute og gjennomfører forskningen (Postholm & Jacobsen, 2018). Med tanke på at vi forsket på mennesker, er det noe som gjør at vi må ha evnen til å tilpasse oss og det er her den induktive tilnærmingen blir spesielt synlig hos oss.

Når det kommer til valg av metode i forbindelse med transkribering, valgte vi å kategorisere de ulike gruppene med en bokstav. Vi har kategorisert gruppene med bokstavene A, M & K. Disse bokstavene er valgt ut ifra forbokstavene til de som arbeidet med og rundt denne studien. Vi ga elevene i de ulike gruppene navn på samme forbokstav. Dette gjorde at vi fikk en oversikt og vet hvilken gruppe og hvilken elev det er snakk om, og der elevene hele tiden blir anonymisert. Dette kan eksemplifiseres ved at vi i gruppe A ga elevene navnene Astrid, Andreas og Anton.

3.8.2 Analysestrategi og analyseverktøy

Når det kommer til hvordan vi analyserte, rettet vi oppmerksomheten mot våre forskningsspørsmål. Det er viktig for oss å hele veien stille spørsmål om det vi finner hjelper oss med å besvare forskningsspørsmålene. Vi analyserte gruppeoppgavene, intervjuene og observasjonene vi gjorde underveis. På forhånd lagde vi en tabell (se tabell 1), som utgangspunkt for hva vi ønsket å ha ekstra fokus på da vi dro ut for å samle inn data. Denne tabellen brukte vi som analyseverktøy og vi hadde én tabell til hvert problem, med de samme kategoriene. På denne måten kunne vi sammenligne de ulike gruppene opp mot hverandre og se hvor gyldige våre kategorier ble for å hente ut informasjon til å besvare forskningsspørsmålene.

Vi hadde intervju med hver enkelt elev i etterkant av gjennomføringen av gruppeoppgavene. Disse intervjuene er blitt svært lite brukt, da vi fikk lite utfyllende fra elevene. Disse dataene bidro derfor lite til studien.

I denne studien er sosiokulturell læringsteori et viktig fundament (se 2.1). Det blir sett på samhandling og språk som faktorer for å utvikle seg, som også er byggesteiner i denne teorien. Elevene skal være aktive i læringsprosessen. Den sosiale samhandlingen er viktig for et godt samarbeid og for å kunne løse problemene. Språket er også viktig for å utvikle mentale funksjoner. Ved å bruke ord, kan tankene bli noe mer strukturert slik at man får et større bilde av hva man har tilegnet seg eller ikke (Moen, 2015). Vi valgte grupper fordi elevene kan utvikle seg og lære av andre med mer kunnskap enn seg selv (Moen, 2015).

Vi brukte tid på å komme frem til gode kategorier for vår oppgave. Vi hadde mange felles tanker fra start, men diskuterte hvilke ord for hver kategori som ville være mest gunstig for å skape best mening. Deretter skulle vi velge hva vi la i de tre nivåene i hver kategori og her var det enighet fra start. Vi brukte noe tid på å lese over kriteriene for å se at det var tre nivåer og at de var enkle å følge.

Videre kommer vårt analyseverktøy som vi har delt i fem kategorier, og det er tre nivåer til hver kategori. Vi tok utgangspunkt i forskningsspørsmålene våre da vi kom frem til dette verktøyet.

3.8.3 Analyseverktøy

Vi har laget en tabell (se tabell 1) som vi brukte som verktøy for å analysere våre data. Vi ønsket å samle de ulike gruppenes gjennomføring av hvert problem i samme tabell fordi vi på denne måten bedre kan sammenligne de ulike gruppene. Her vil vi tydeligere kunne se om det er noen fellestrekk hvordan elevene jobber sammen og hvilket resultat de oppnår. I problemene elevene får presentert, presiserer vi at det er fokus på samarbeid, og den matematiske samtalen går hånd i hånd med dette. I den matematiske samtalen ser vi etter matematiske begreper eleven brukte, og det er elev-elev dialogen vi fulgte med på. Derfor er den første kategorien samarbeid, og den andre kategorien den matematiske samtalen.

Videre lagde vi motivasjon som en tredje kategori. I praksis har vi sett at elevers innstilling har mye å si for hvordan de løser problemene, og at dette kan påvirke gruppen. Den fjerde kategorien vi har i tabellen er sammenheng/løsningsorientert. Her ser vi på hvordan elevene går i gang med problemet, og om de ser muligheter for å gjøre endringer dersom problemet ikke kan løses slik de umiddelbart så for seg. På dette punktet er det også viktig at elevene bidrar til å hjelpe resten av gruppa, slik at de sammen kan forstå løsningen. Den femte og siste kategorien vi fokuserte på var veiledning. Vi informerte elevene om at de kan spørre oss dersom det er noe uklart, men at de først skulle diskutere med hverandre. I veiledning ser vi etter om elevene trenger bekreftelse, om de har behov for å få problemet forklart eller om de spør om løsningen.

I tabell 1 under, kan du lese hvordan vi har strukturert tabellen. Vi har kategoriene til venstre og måloppnåelse med beskrivelser til høyre. Vi har delt måloppnåelsen til hver kategori inn i lav, middels og høy. Dette gjorde vi med symboler i tabellene vi fylte ut til hvert problem, som du kan se i kapittelet: Resultater. Her har vi prøvd å beskrive nivåene grundig slik at vi har klare retningslinjer når vi analyserer de innsamlede dataene. Dette vil gjøre at vi kan analysere med fokus på hva som blir sagt og gjort, uten å tolke resultatene på annet grunnlag enn nivåene vi har satt rammene for. Dette er med på å sikre god validitet og reliabilitet i forskningen (Postholm & Jacobsen, 2018).

Tabell 1: Beskrivelse av nivåer i de ulike kategoriene

Samarbeid	X = LAV • Kun selvstendig arbeid, snakker ikke sammen O = MIDDELS • Deler noen tanker, men jobber mye selvstendig V = HØY • Samarbeider mye, deler tanker og er opptatt av at hele gruppen har en forståelse
Matematisk språk	X = LAV • Bruker ingen matematiske begreper O = MIDDELS • Bruker få matematiske begreper V = HØY • Bruker ofte matematiske begreper
Motivasjon	X = LAV • Bruker negative ord, viser lite interesse O = MIDDELS • Klarer å hente seg inn med fokus, gjør oppgavene og ser muligheter V = HØY • Ivrig etter å sette i gang, kommer med positive kommentarer til gruppen, ønsker å finne løsningene, pågangsmot gjennom hele oppgaven
Sammenheng/løsningsorientert	X = LAV • Ser ingen sammenheng, og oppgaven gir ingen mening O = MIDDELS • Kan forklare hva de tenker for resten av gruppen, men strever med å forklare hvorfor de har fått løsningen V = HØY • Oppgaven gir mening og kan forklare for resten av gruppen hvordan løsningen og oppgaveteksten henger sammen
Veiledning	X = LAV • Trenger ingen veiledning O = MIDDELS • Trenger noe veiledning V = HØY • Trenger mye veiledning

3.9 Forskningsetiske problemstillinger

Vi valgte å gå til en klasse som Katarina hadde undervist i tidligere. Hun hadde gode erfaringer fra denne klassen og visste at dette var en klasse som presterte godt i matematikkfaget. Likevel var vi klar over og forberedt på at resultatene våre kunne bli påvirket av et tidligere relasjonsforhold fra en tidligere student og elevene i klassen. Vi tenkte at det kunne ha en positiv virkning på vår oppgave ved at elevene allerede kjente på en trygghetsfølelse og ikke synes det skulle bli skummelt å delta. Vi hadde også en dag der vi ble kjent med elevene i forkant av studiens start og elevene skulle løse problemene.

Vi valgte å sitte inne på et grupperom under hele datainnsamlingen, da elevene skulle løse de tre problemløsningsoppgavene. Én av grunnene til dette er fordi vi ikke hadde kamera, kun lydopptak. Vi ønsket derfor å være til stede for å observere elevene og følge med på det vi kan se og ikke bare det vi kan høre. Likevel kan elevene oppleve dette som stressende der de kan oppleve at de må prestere. Elevene vet at vi kan svarene på problemene og de vet at de vil få lite hjelp av oss. Dette kan føre til at elevene opplever at vi overvåker og er ute etter å avsløre om de gjør det riktig eller ikke.

Underveis i datainnsamlingen der elevene skulle løse de tre problemløsningsoppgavene, valgte vi å ha en relativt passiv deltakelse som forskere. Som allerede nevnt skulle Amalie bare notere ned og Katarina kunne svare og hjelpe, men i liten grad. Vi valgte å bruke lydopptak for å sikre oss alt som ble sagt, men dette kan også påvirke forskningen negativt i den grad at elevene føler de må prestere og si de riktige ordene.

Vi informerte dem før de skulle starte, at lydopptakeren var noe de skulle prøve å ikke tenke på. Lydopptakeren, det var bare noe som skulle ligge på bordet og var helt ufarlig. Men likevel er det en risiko for at noen elever får en følelse av at de må si det riktige, og da ikke tørre å svare eller si høyt det de tenker fordi de er redde for at det er feil. Dette kan også gjelde under intervjuprosessen. Lydopptaket og selve intervjuet kan oppleves som en forstyrrende og skummel faktor der vi kan få feil resultat. Elevene kan oppleve at de ikke tørr å være ærlige og forteller oss at problemene var morsomme fordi de ikke ønsker å komme med negative kommentarer til oss.

I møte med elevene, forsøkte vi å være to positive studenter som kommer inn i klasserommet med et smil og hyggelige kommentarer. Vi ønsket at elevene skulle få et positivt inntrykk av oss, slik at de gledet seg til å løse problemene og at det var en positiv stemning på grupperommet når de ulike gruppene skulle løse de ulike problemløsningsoppgavene. Likevel vil det være et maktforhold mellom oss studenter som opptrer som lærere og elevene i klasserommet.

Dette maktforholdet er allerede blitt beskrevet med tanke på hvordan elevene tenker de skal prestere, både ved lydopptaket ved siden av seg og etter at problemene er løst og de skal i gang med å bli intervjuet. Elevene kan oppleve oss som voksne og kloke, der elevene ønsker å prestere godt slik at de får skryt. Maktforholdet blir dermed skjevt og kan ha en påvirkning på vår forskning. Dette kan vi for eksempel se gjennom intervjuene med elevene (Kvale & Brinkmann, 2015). Det oppstår en asymmetrisk maktrelasjon mellom intervjuer og intervjuobjekt, da den som leder intervjuet setter rammene. Dette gjelder blant annet tema, hvor man har oppfølgingsspørsmål og når intervjuet avsluttes. Selve intervjuet går kun en vei, da én stiller spørsmål og én svarer. Forskeren bruker intervjuet til å innhente informasjon som kan tolkes. Dette betyr at det ikke nødvendigvis er noe mål å ha en god samtale, så lenge forskeren får nødvendig informasjon fra intervjuobjektet (Kvale & Brinkmann, 2015). Det asymmetriske maktforholdet som oppstår under disse intervjuene, skjer automatisk.

Når det kommer til informert samtykke er det viktig at man er informert om hva som skjer i studien og med dataen som blir samlet inn (Postholm & Jacobsen, 2018). For å sikre et informert samtykke, sendte vi med hjem et samtykkeskjema som foreldrene til elevene måtte lese gjennom. Her fikk de vite hva studien gikk ut på, og ble godt informert om at deltakelsen er frivillig, de kunne trekke seg underveis, og kunne få tilgang til problemene på forhånd som elevene skulle arbeide med i grupper.

Informert samtykke, kan ifølge Postholm & Jacobsen (2018), deles inn i fire kategorier. Den første kategorien er kompetanse. Denne kategorien omhandler at deltakeren selv kan frivillig bestemme om han/hun ønsker å delta. Kompetanse går ut på at deltakeren selv er kompetent i forhold til å vurdere fordeler og ulemper, for deretter å ta en avgjørelse. For oss som undersøker skoleelever under 15 år, er det foreldrene som må ta denne avgjørelsen på vegne av barnet.

Frivillighet er den andre kategorien. Den omhandler at valget om å delta skal være frivillig og uten press fra andre (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette har vi tatt hensyn til ved at elevene fikk muligheten til å angre seg, selv om de har svart ja til å delta. Elevene kunne trekke seg både før, underveis og etter gjennomføringen.

Den tredje kategorien er full informasjon. Denne kategorien omhandler at deltakeren får full informasjon om blant annet hensikten med studien, hvordan dataene skal benyttes og fordeler og ulemper dette kan medføre. For det første vil det være mye informasjon, så deltakeren ikke vil få med seg all informasjonen som blir gitt. For det andre kan full informasjon påvirke studien. Det er derfor lurt å finne en balansegang, og det kaller vi for tilstrekkelig informasjon. Dette er informasjon som sier noe om det viktigste, som for eksempel opplysninger om undersøkelsens hovedhensikter og om hvordan resultatene skal brukes (Postholm & Jacobsen, 2018).

Til slutt har vi den fjerde og siste kategorien som heter forståelse. Forståelse omhandler at deltakeren har forstått informasjonen som er blitt gitt ut (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi valgte å gjøre oss tilgjengelig for foreldrene, slik at de kunne kontakte oss ved eventuelle spørsmål.

Retten til privatliv er like viktig som retten til frivillighet. Det er viktig å tenke gjennom informasjonen og hvor følsom den kan være for elevene som blir undersøkt. Personopplysningsloven i Norge handler om det å håndtere følsomme opplysninger. For å opprettholde personopplysninger og personvernet, måtte vi sende inn et meldeskjema digitalt via sikt.no. Det er et skjema vi som forskere må fylle ut når vi skal behandle personopplysninger i forbindelse med et forskningsprosjekt. Når meldeskjemaet er sendt inn, får vi en tilbakemelding fra en rådgiver om det vi har planlagt oppfyller kravene som gjelder personvern (Sikt, u.å.).

Retten til privatliv går også på å holde elevene anonymisert. Når privatlivet blir brutt, så skjer dette når en kan identifisere elevene ut ifra datamaterialet. Når vi opererer med et mindre utvalg, er det større mulighet for at privatlivet blir brutt, og elevene ikke er anonyme (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har anonymisert elevene ved at elevene får pseudonymer. Det betyr at vi har byttet ut elevenes ekte navn, med fiktive navn. Det ble ikke lovet anonymisering i samtykkeskjemaet, da dette kan være risikofylt å love. Anonymitet innebærer da at det skal være umulig å koble informasjonen som blir gitt i masteroppgaven om elevenes identitet. Vi har likevel prøvd å holde elevene anonyme ved at vi har holdt ting *konfidensielt*. Dette betyr at elevene kan identifiseres, men at elevene som er deltakerne i undersøkelsen, garanteres at personopplysningene vi får fra dem, ikke blir spredt videre. I resultatene vil det bli gjort tiltak for å hindre at andre personer kan identifisere igjen elevene (Postholm & Jacobsen, 2018).

3.10 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er viktig for å sikre en god oppgave. Dette er noe vi har tenkt på både før, under og etter gjennomføringen i klasserommet. Postholm og Jacobsen brukte begrepet gyldighet når det snakkes om validitet, og begrepet pålitelighet når det snakkes om reliabilitet. I denne masteroppgaven valgte vi derfor å benytte begrepene gyldighet og pålitelighet.

Gyldighet og pålitelighet er to begreper som er viktige kriterier for å øke troverdigheten i studien. Det at forskeren er bevisst på disse faktorene er med på å sikre kvaliteten på studien og troverdigheten fremmes (Postholm & Jacobsen, 2018).

3.10.1 Indre og ytre gyldighet

Gyldighet kan deles inn i indre gyldighet og ytre gyldighet. Indre gyldighet handler om de konklusjonene vi trekker og det en har kommet fram til kan sies å være gyldig for de som er blitt studert. Dette kan da dreie seg om to ulike forhold. Det første forholdet er årsakssgyldighet som går på å trekke slutninger om årsak og virkning. Det andre forholdet dreier seg om datainnsamlingen som er blitt gjennomført, og da om en gjennom datainnsamlingen «har målt det vi sier eller tror at vi måler» (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Dette forholdet kaller vi begrepsmessig gyldighet. Når forskeren bruker begreper som skal være meningsfulle, er det viktig at leseren får muligheten til å se virkeligheten slik den opplevdes for forskeren gjennom meningsfulle abstraksjoner av empirien (Postholm & Jacobsen, 2018).

Kausalitet handler om årsak-virkning-sammenhengen som igjen går ut på å iverksette tiltak som vil endre situasjonen, og da ofte endre til en bedre situasjon (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved en kvalitativ studie er det fort gjort å gå i en «kausal felle» der en tenker at hendelser som skjer etter hverandre henger tett sammen. Det beste utgangspunktet for en forsker er å argumentere godt og bruke teori, hvis forskeren skal uttale seg kausalt. Det er også lurt at forskeren uttaler seg kausalt gjennom et resonnement som bygger på annen forskning og teori. Da kan en synliggjøre at kausaliteten finnes på en konkret side (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har gjort dette ved å studere tidligere forskning og relevant teori innenfor tema.

Ytre gyldighet går ut på om resultatene er overførbare og om de kan relateres til andre kontekster enn det som er blitt studert (Postholm & Jacobsen, 2018). Vi har en intensjon om at forskningen skal være gyldig andre steder enn kun der den ble gjennomført. Postholm og Jacobsen bruker begrepet overførbarhet, når de snakker om ytre gyldighet (Postholm & Jacobsen, 2018). Videre sier de at det finnes to typer overførbarhet. Den ene er statistisk generalisering som tilhører den kvantitative forskningen. I den kvalitative forskningen finner vi den naturalistiske generaliseringen (Postholm & Jacobsen, 2018), som er overførbarheten vi fokuserer på.
Dette betyr at leseren kan oppleve lesematerialet som en parallell erfaring. Overføringen av forskningen vil være tett knyttet til hvorvidt leseren kan kjenne seg igjen i beskrivelsene som er blitt gjort av forskningen og resultatene. Hvorvidt beskrivelsene er gjenkjennbare for leseren har noe å si for om forskningen er overførbar (Postholm & Jacobsen, 2018). Denne forskningen er blitt gjennomført med elever på 5.trinn. Dette kan gjøre at de ikke husker tilbake til hva de har svart på de ulike problemene og intervjuene. Hvorvidt de kjenner seg igjen i beskrivelsene av resultatene og forskningen, kan være vanskelig å si. På den andre siden sikret vi god kvalitet av overførbarheten på resultatene, med tanke på at vi har lydopptak og feltnotater.

3.10.2 Pålitelighet

Pålitelighet går ut på om forskningsresultatene kan reproduseres på andre tidspunkter av andre forskere. Dette kan vi også kalle for «test-retest» som går ut på at en gjentar en studie et annet sted for å se hvordan resultatene blir da. Blir resultatene de samme, kan vi si at forskningen er pålitelig (Postholm & Jacobsen, 2018), altså forskningen har pålitelighet, er til å stole på.

Det er to ting som er viktig å huske på når en skal knytte påliteligheten til refleksjonen over hvordan både undersøkelsen og forskeren kan ha vært med på å påvirke resultatet. Den første en må huske på er om forskeren selv husker på å reflektere over egen påvirkning. Dette kan for eksempel gjøres ved at forskeren skriver feltnotater, om hvordan forskeren opptrer i sin rolle. Det andre en må huske på er om forskeren gjør forskningsprosessen synlig. Dette går ut på at pålitelighet er et resultat av samtaler eller dialoger mellom forskeren og andre som er interesserte i forskningen og resultatene (Postholm & Jacobsen, 2018).

To ting som en forsker må tenke på for å skape pålitelighet er «relasjonen mellom forskere og forskningsdeltaker" og "forhold mellom problemstilling og forskningsdeltaker" (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 225). Mennesker vil tilpasse seg hverandre og sin atferd når det gjelder hva de sier og gjør. Det å tilpasse seg og svare på spørsmålene med et svar som de tror intervjueren vil høre, er et kjent fenomen ved intervjuer. Det er derfor viktig å tenke gjennom spørsmålene en velger å stille, som ledende og/eller uklare spørsmål. Dette er spørsmål som allerede har et forventet svar eller noe som gjør spørsmålet vanskelig å forstå for intervjuobjektet, og kan senke påliteligheten (Postholm & Jacobsen, 2018). Et av spørsmålene vi stilte under intervjuene som gjorde at vi unngikk ledende og uklare spørsmål var: "Hva synes du om å jobbe med konkreter?". Vi hadde på forhånd forklart hva begrepet "konkreter" betyr, og var opptatt av hva elevene tenkte.

4 Resultater

I dette kapittelet vil du lese om de funnene vi har gjort. Hvert problem er et eget delkapittel, og hvert av de tre delkapitlene 4.1, 4.2 og 4.3 følger samme struktur. Først starter vi med informasjon om hvordan de ulike gruppene har svart på problemene, der elevsvar tas med som eksempler. Deretter kommer det en tabell som oppsummerer og sammenligner de tre gruppenes arbeid med det angitte problemet. I denne forbindelse vil det analyseres et utdrag fra transkripsjonene. Disse transkripsjonene er eksempler på et bestemt nivå (lav, middels, høy) til én kategori fra tabellen (se tabell 1 i kapittel 3.8). Vi har valgt ut én gruppe om gangen for å eksemplifisere på hvilke måter denne gruppens arbeid kan kategoriseres. Her kan vi da peke på utvalgte funn fra gruppen og tydeliggjøre sammenhengen med informasjonen fra tabell 1 som inneholder beskrivelser av de ulike nivåene til hver kategori. Analysen i 4.2 og 4.3 inneholder også utdrag fra elevintervjuene, der disse gir relevante perspektiver på elevenes problemløsning med disse to problemene. Det siste delkapitlet, 4.4, er en oppsummering av resultatene av analysen. Resultatene er strukturert i en ny tabell som presenterer den enkelte gruppes besvarelse på de tre utvalgte problemløsningsoppgavene.

Vi har valgt å fokusere på én gruppe i én til to kategorier og ikke sammenligne alle gruppene mot hverandre i hver kategori. Dette valget tok vi for å kunne utdype analysen av observasjonene og hvordan dette kom fram i transkripsjonen. På denne måten gis et innblikk i hvordan ett nivå kommer frem i én kategori. Her presenteres ett eksempel på hvert nivå i transkripsjonen. Dette gjorde vi for å strukturere analysen av data og presentere dette på en oversiktlig måte.

4.1 Problem 1 - Kongleproblemet

Kongler

Fordel de 30 konglene foran dere i fem grupper ved hjelp av informasjonen under.

Gruppe 1 og 2 skal ha 14 kongler til sammen

Gruppe 2 og 3 skal ha 10 kongler samlet

Gruppe 3 og 4 skal ha 9 kongler til sammen

Gruppe 4 og 5 skal det være 12 kongler samlet

Figur 5: Problem 1, Kongleproblemet

En felles beskjed alle gruppene fikk, var at de måtte bruke konglene som lå i en isboks på bordet, for å løse problemet. I isboksen var det omtrent 50 kongler, noe som gjorde at alle gruppene måtte starte med å telle 30 kongler før de kunne starte med å fordele dem ut ifra informasjonen som er gitt i oppgaveteksten. Alle gruppene endte opp med ulike resultater. Gruppe A og M startet med å dele konglene i fem grupper med like mange kongler i hver gruppe. Gruppe K startet med å dele konglene inn i tre grupper.

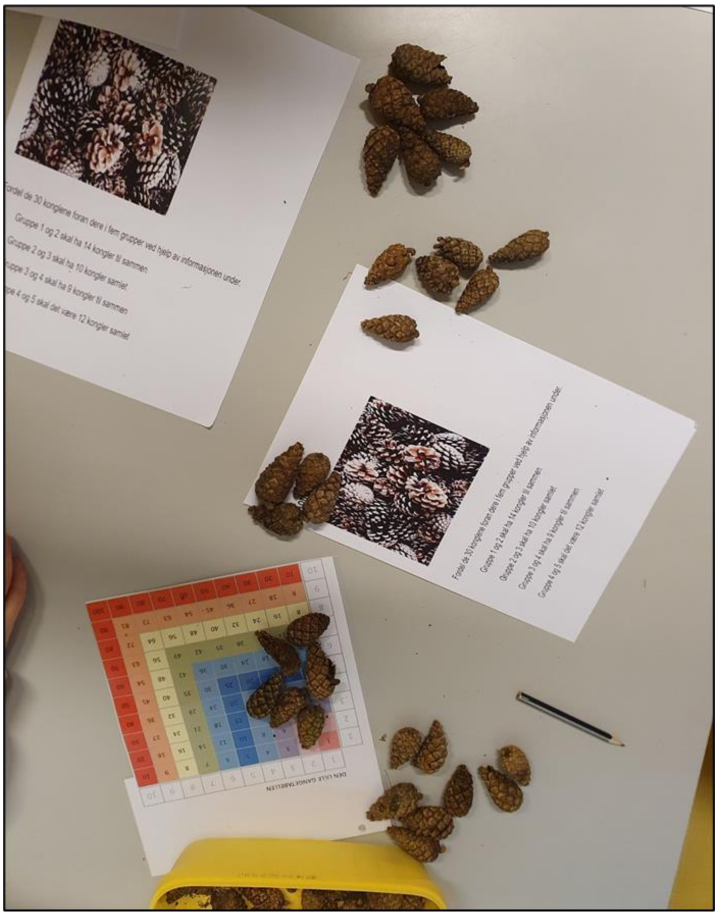
Gruppe M fordelte konglene slik at de hadde riktig antall kongler i hver gruppe og telte over de ulike gruppene for å sjekke at det stemte med informasjonen som var gitt i oppgaveteksten. Elevene sa seg raskt ferdig da de har sjekket hver enkelt gruppe. I figur 6 under, kan vi se at gruppen har fordelt konglene i fem grupper som problemet ber om, men mangler en kongle for å få det totale antallet riktig. I figur 6 er gruppe 1 til høyre, og man kan telle mot venstre. Når de har feil antall kongler totalt, tyder dette på at de har telt opp feil fra start, altså gruppen startet med 29 kongler, og ikke 30.

Figur 6: Gruppe M sitt svar på problem 1

Gruppe A prøvde seg frem med ulikt antall kongler og fant ut at i gruppe 1 ble det åtte kongler og gruppe 2 ble seks kongler. De så at det løste seg videre i problemet. Som vi ser i figur 7 under, ser vi at denne gruppen har fordelt konglene i 5 grupper, og at de har fordelt konglene i riktig antall ved hjelp av instruksene de har fått gjennom oppgaveteksten. Denne gruppen telte over alle konglene totalt og i hver gruppe. Gruppe A fikk riktig antall kongler i den enkelte gruppe og i tillegg fikk de riktig antall i de to gruppene som står sammen i oppgaveteksten.

Figur 7: Gruppe A sitt svar på problem 1

Gruppe K legger den siste konglen tilfeldig i gruppe 1. Da ser elevene at de må flytte en kongle fra gruppe 2 til 3, men de endrer ikke videre. Dermed fikk gruppe 4 og 5 feil antall kongler totalt. Som figur 8 under viser, ser vi at gruppe K har fordelt konglene i fem grupper, og at gruppe 1, 2 og 3 får riktig antall kongler ut ifra informasjon i oppgaveteksten. Gruppe 4 og 5 får uriktig antall, da de ikke sjekket om disse stemmer overens med informasjonen som er gitt i oppgaveteksten. De har telt over det totale antallet kongler i problemet og så at dette var riktig, men de hadde ikke sjekket at antallet i hver enkelt gruppe og i gruppene som står sammen i oppgaveteksten blir riktig.



Figur 8: Gruppe K sitt svar på problemet.

Under ses en tabell som beskriver observasjoner som er gjort under gjennomføringen av problem 1. Vi sammenligner hvordan de ulike gruppene løser problemet, der tabellen gir oss informasjon som kan brukes for å besvare forskningsspørsmålene i studien vår.

Tabell 2: Oversikt over funn knyttet til problem 1

Problem 1	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Gruppe M	O	X	V	O	O
Gruppe A	V	O	V	V	X
Gruppe K	O	O	X	O	V

Som tabell 2 viser, skårer gruppe M middels på blant annet veiledning. Gruppe M trenger veiledning i starten av problemet der vi må forklare hva problemet går ut på. Da elevene først kom i gang med problemet, løste de resten med lite veiledning og brukte samarbeidet for å finne løsningen.

Tabell 3: Kriterier for veiledning

Veiledning	X = LAV • Trenger ingen veiledning O = MIDDELS • Trenger noe veiledning V = HØY • Trenger mye veiledning

Transkripsjonen i figur 9 viser graden av veiledning elevene trengte i starten for å komme i gang med problemet. Her ser vi at Katarina må bekrefte og få elevene til å komme i gang. Det ble også observert at elevene kikket mye på Katarina underveis og søkte kontakt.

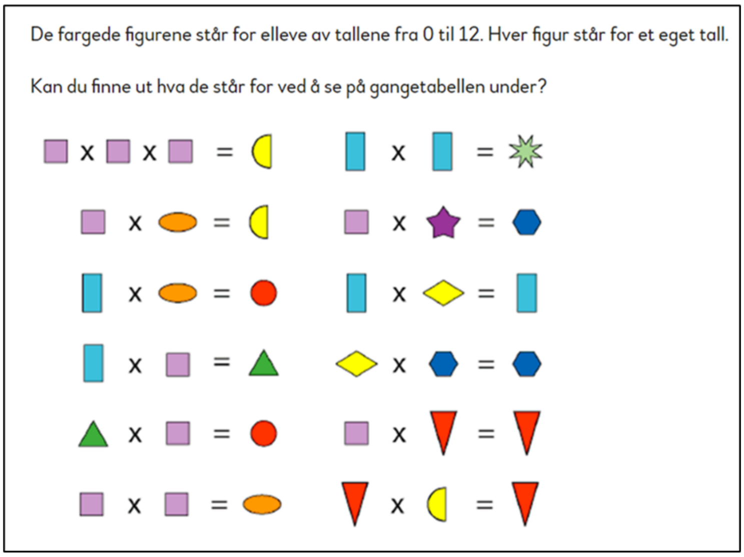
Deler så ut oppgave 1. Elevene bruker lang tid på å lese, de kikker på hverandre og "fortsetter å lese"

1. **Katarina:** Dere kan begynne når dere er klare
2. **Mina:** Men alle de kan brukes (Peker på konglene) Skal vi bare starte med å ta ut konglene
3. **Katarina:** Ja, det er en god tanke
4. (Elevene kikker på Katarina for forklaring)
5. **Katarina:** Oppgaven sier fordel de 30 konglene foran dere i 5 grupper ved hjelp av informasjonen under, så dere har 30 kongler som dere må fordele
6. **Mathias:** Så det er ikke 30 kongler oppi der
7. **Katarina:** Nei, det er flere så dere må fordele
8. **Mina:** Teller høyt (mens hun tar ut kongler). Det er 30 kongler
9. **Maria:** Er det 30 der nå?
10. **Mina:** Ja

Figur 9: Eksempel på veiledning fra transkribering

Som transkripsjonen viser i figur 9, ser vi at Katarina deltar i samtalen til gruppen. Gruppen henvender seg til henne med spørsmål og for å få bekreftelse. Som vi ser i linje 1, må Katarina sette elevene i gang med problemet. Deretter bekrefter hun det elevene tenker høyt, dette kan vi se i linje 3. Til slutt må hun lese problemet høyt for elevene, som vist i linje 5. Mathias kommer da med et oppfølgingsspørsmål som Katarina må svare på da Mathias henvender seg til henne og ikke til gruppen sin, dette ser vi i linje 6 og 7. Utover i problemet hjelper elevene hverandre med å finne løsningen, som videre gjør at elevene havner på middels veiledning, da Katarina kan trekke seg tilbake til observasjonsrollen sin.

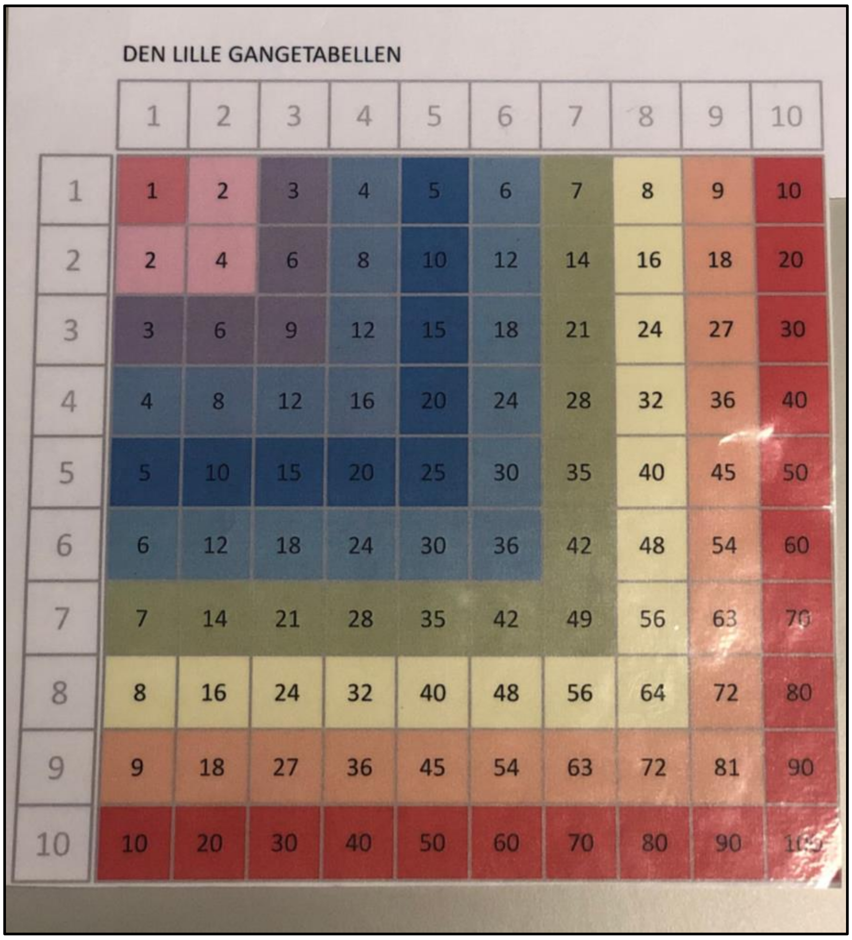
4.2 Problem 2 - Figurproblemet



Figur 10: Problem 2, Figurproblem

I gruppe A var det en elev som leste problemet høyt for gruppen. Dette gjorde at samtalen allerede var i gang og de løste problemet felles fra start. I gruppe M og K observerte vi at alle elevene leste problemet individuelt, og deretter startet med å løse problemet individuelt. Her trengte gruppe M og K en påminnelse om at problemet skulle løses ved samarbeid.

Vi så allerede ved den første gruppen at multiplikasjon var utfordrende. Elevene uttrykte at det var vanskelig å løse problemet, spesielt da elevene ikke mestret multiplikasjon. Derfor valgte vi å hente inn gangetabellen som et ekstra hjelpemiddel for dem.



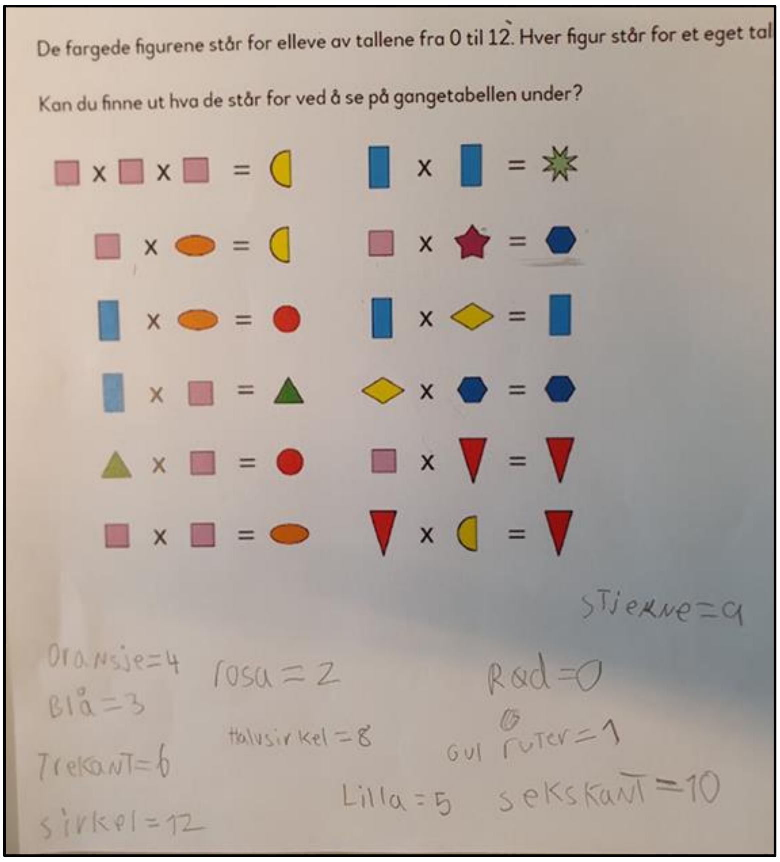
DEN LILLE GANGETABELLEN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Figur 11: Den lille gangetabellen

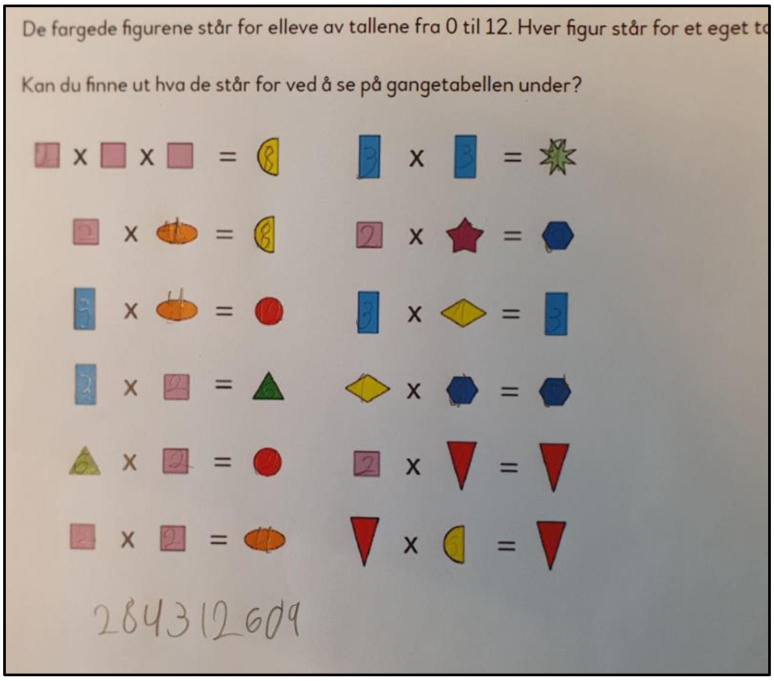
Alle gruppene fikk muligheten til å bruke den lille gangetabellen som hjelpemiddel. Dette er en gangetabell som vi fant i klasserommet. Vi valgte å gi denne til gruppene, da vi observerte at første gruppe strevde med multiplikasjon. Videre observerte vi at det kun var gruppe M som brukte den. Gruppe A og K trengte en oppfriskning i hva multiplikasjon er, og at bokstaven "X" mellom tallene betyr multiplikasjon og ikke addisjon.

Vi observerer at de tre gruppene brukte ulike fremgangsmåter for å finne hvilke tall de ulike figurene representerer. Dette ser vi ved at for eksempel gruppe A valgte å skrive tallene og skrive figuren som passer til i bunnen av arket, som vi kan se i figur 12.



Figur 12: Gruppe A sitt svar på problemet

Videre kunne vi se at noen elever skrev tallene på figurene direkte inn i figuren. Andre elever skrev tallene de hadde brukt på figurene i bunnen av arket. Disse to fremgangsmåtene kan du se i figur 13 under.



Figur 13: Gruppe M sitt svar på problemet

Vi observerte også at de tre gruppene løste problemet i ulike rekkefølger. Gruppe M og K valgte å løse problemet fra toppen av og nedover i kronologisk rekkefølge og låste seg på denne metoden. Gruppe A startet med å jobbe på den siste linjen på høyre side. Gruppe A løste problemet uten noen bestemt rekkefølge, men prøvde overalt for å finne det riktige tallet til figuren. Til slutt observerte vi at alle gruppene klarte problemet og fikk riktig tall til riktig figur.

Under ses en tabell som beskriver observasjoner som er gjort under gjennomføringen av Problem 2. Vi sammenligner hvordan de ulike gruppene løser problemet, der tabellen gir oss informasjon som kan brukes for å besvare forskningsspørsmålene i studien vår.

Tabell 4: Oversikt over funn knyttet til problem 2

Problem 2	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Gruppe M	V	O	V	V	V
Gruppe A	V	V	V	V	X
Gruppe K	O	V	X	O	V

Tabell 5: Kriterier for samarbeid og matematisk språk

Samarbeid	X = LAV • Kun selvstendig arbeid, snakker ikke sammen O = MIDDELS • Deler noen tanker, men jobber mye selvstendig V = HØY • Samarbeider mye, deler tanker og er opptatt av at hele gruppen har en forståelse
Matematisk språk	X = LAV • Bruker ingen matematiske begreper O = MIDDELS • Bruker få matematiske begreper V = HØY • Bruker ofte matematiske begreper

Samarbeid og matematisk språk er to av kategoriene gruppe A skårer høyt på i dette problemet. Elevene samarbeidet mye gjennom hele problemet, de delte tanker og hjalp hverandre slik at det ble skapt mening rundt hva problemet handlet om og hvordan de skulle finne de ulike tallene til figurene. Det matematiske språket ser vi også kommer tydelig fram i figur 14 i transkripsjonen. Elevene brukte ofte matematiske begreper. I transkripsjonen i linje 271, 272, 274, 278, 280, 286 og 288, kan man finne matematiske begreper som: sekskant, trekant og ganging.

X representerer multiplikasjon i problemet, og dette er noe elevene raskt ser. Der det står X i transkripsjonen henvises det til X i problemet og elevene bruker ordet ganging.

271. **Anton**: Hva var 6 igjen?
272. **Astrid**: Ehh, 6.. trekant
273. **Anton**: Trekanten, den, den grønne? Ja det er den
274. **Astrid**: Meen vi må finne ut av den blå sekskanten er.
275. **Anton**: Men vi kan jo ikke kalle den stjerne fordi det er jo noe annet stjerne
276. **Astrid**: Jeg kan kalle den for lilla
277. **Anton**: Jeg viser hvilken form det er så skriver jeg tall, men den formen ser litt rar ut, men jeg kan prøve å tegne
278. **Astrid**: 2x stjerne er lik den blå sekskanten
279. **Andreas**: Da må vi først finne ut av den blå
280. **Astrid**: Den blå sekskanten er enten 7, 11 eller 5 og den andre er også 7, 11 eller 5. Så hvis vi sier den er 2. 2x.. vi kan ikke ha 2x11, så den der er ikke 11, og vi mangler nummer 10 og.. Så vi kan si at den er 5. Nei, vi har jo 5 allerede, har vi ikke? Nei. Hvis vi sier at stjernen der er 5 så blir jo den 10, det stemmer
281. **Andreas**: Det kan jo fungere
282. **Anton**: Skal vi prøve å bare skrive
283. **Andreas**: Ja, vi bare gjør det. Okey, hva hva 5 igjen
284. **Astrid**: Lilla
285. **Andreas**: Lilla stjerne
286. **Astrid**: Ja, også er jo sekskanten
287. **Anton**: Så stjerne er 5?
288. **Astrid**: Ja, og sekskanten er 10. Og da har vi 1, 2, 3, … 9, 10, 11. Da har vi jo funnet ut 11
289. **Andreas**: Ja, men er alle de tallene riktig?

Figur 14: Eksempel på samarbeid og matematisk språk fra transkriberingen.

Som transkripsjonen på figur 14 viser, ser vi at det er mye samarbeid mellom alle elevene i gruppen der de har en åpen dialog og hjelper hverandre. Anton spør gruppen om hjelp for å finne riktig tall til riktig figur, dette kan vi se i linje 271, 273 og 287. Alle elevene er delaktige i å løse problemet og hjelper hverandre hvis de blir usikre eller har spørsmål. I linje 280 ser vi at Astrid tenker høyt og forklarer for gruppen. Vi kan se at Astrid hjelper Anton i linje 272, 276 og 288. Figur 14 viser det gode samarbeide ved at elevene stiller spørsmål, og de svarer hverandre på en ordentlig måte gjennom alle problemene.

12. **Katarina**: Mhm, kjempefint! Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
    Andreas: Egentlig bra.
13. **Katarina**: Egentlig bra?
14. **Andreas**: Anton sa jo at han datt ut litt i starten da.
15. **Katarina**: Ja.
16. **Andreas**: Det var litt dumt.
17. **Katarina**: Det var litt dumt? Hva var det som gjorde at det var dumt?
18. **Andreas**: Jeg ville egentlig at han skulle bli med å prøve.
19. **Katarina**: Mhm. Det er lurt. Hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?

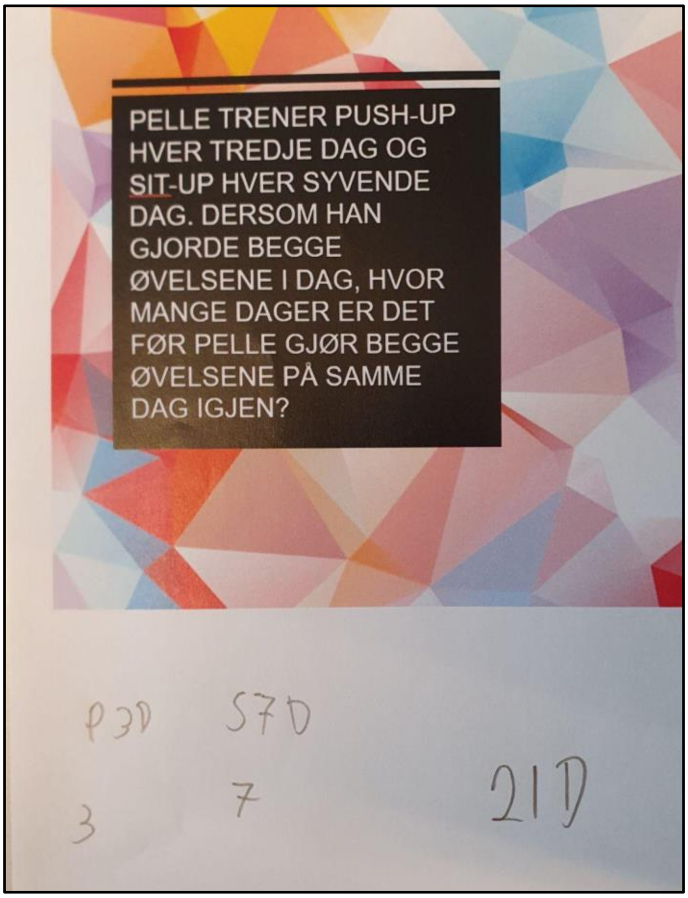
Figur 15: Utdrag fra intervju med Andreas

I utdraget fra intervjuet med Andreas, figur 15, kan vi se at de ønsket å få til et samarbeid. Andreas ville at alle skulle være med og synes det var dumt at Anton falt ut i starten. Dette er noe vi kan se i linje 14, 16 og 18.

4.3 Problem 3 - Tekstproblem

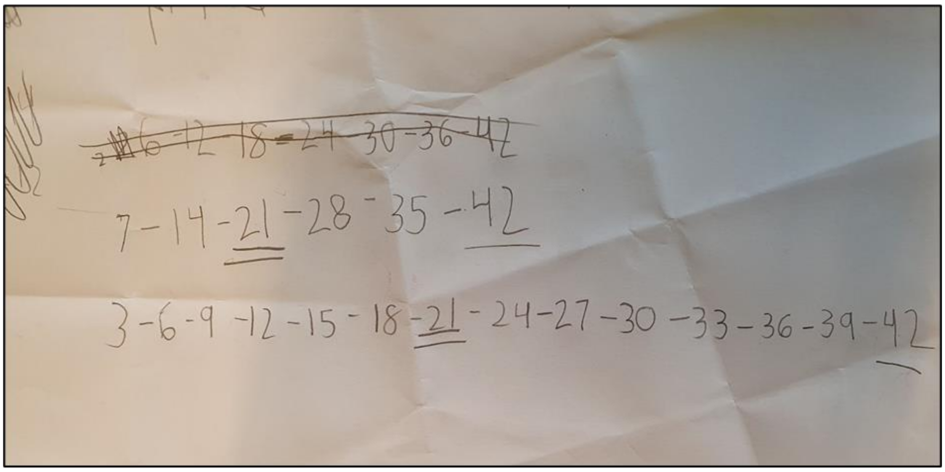
Figur 16: Problem 3, Tekstproblem

Felles for gruppe A og M er at begge gruppene løste problemet på under ett minutt. Det som gikk igjen, var at det kun var én elev på hver gruppe som løste problemet. Det som skilte gruppene fra hverandre, var at gruppe A ønsket elevene felles mening. Da forklarte den ene eleven hvordan hun løste problemet. På gruppe M sier de to andre elevene seg enig, uten å tilegne seg kunnskap om løsningen. Begge gruppene brukte multiplikasjon for å finne svaret på problemet, altså de tok 7*3 som blir 21, altså 21 dager. I figur 17 kan vi se hvordan gruppe M har løst problemet. Her kan vi se at det er fokus på benevninger, ved at eleven skriver P3D, som står for push-up hver 3. dag og S7D, som står for sit-ups hver 7. dag. I tillegg skriver eleven 21D, som betyr at de gjør øvelsene igjen den 21. dagen. Dette viser at elevene har arbeidet med benevninger tidligere.



Figur 17: Gruppe M sitt gruppesvar på problemet

Gruppe K brukte mer tid på å løse dette problemet. Her så vi under observasjonen at det i hovedsak var en elev som løste problemet, men denne eleven brukte lang tid på å komme fram til svaret, og valgte til slutt å ta fram et kladdeark for å prøve seg frem. Eleven skriver ned 3-gangen og 7-gangen etter en stund og konkluderte med at det må være på dag 42 Pelle trente begge øvelsene igjen da disse to tallene gikk igjen både i 3-gangen og 7-gangen. Eleven viste arket til resten at gruppa etter at gangetabellene var skrevet på arket som hoppetelling. Her sa eleven først at det må være på dag 42 Pelle gjør begge øvelsene samtidig igjen. En annen elev pekte og sa at det også er to ganger med tallet 21 og disse elevene sa seg enig om at det først skjer på dag 21. Deretter forklarte eleven som hadde skrevet på arket at det også vil skje på dag 42, men først på dag 21. Denne regnemåten dokumenteres i figur 18, som er tilnærmingen denne eleven brukte for å se at det måtte være 21 dager til Pelle gjør begge øvelsene igjen.



Figur 18: Gruppe K sitt svar på problemet

Under ses en tabell som beskriver observasjoner som er gjort under gjennomføringen av problem 3. Vi sammenligner hvordan de ulike gruppene løste problemet, der tabellen gir oss informasjon som kan brukes for å besvare forskningsspørsmålene.

Tabell 6: Oversikt over funn knyttet til problem 3

Problem 3	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Gruppe M	X	V	V	O	X
Gruppe A	V	O	V	V	X
Gruppe K	O	V	X	O	V

Ut ifra tabell 6, har vi valgt å fokusere på gruppe K sin motivasjon i Problem 3. Som tabellen viser, skårer gruppe K lavt på motivasjon.

Tabell 7: Kriterier for motivasjon

Motivasjon	X = LAV • Bruker negative ord, viser lite interesse O = MIDDELS • Klarer å hente seg inn med fokus, gjør oppgavene og ser muligheter V = HØY • Ivrig etter å sette i gang, kommer med positive kommentarer til gruppen, ønsker å finne løsningene, pågangsmot gjennom hele oppgaven

Årsaken til at gruppe K oppnådde lav motivasjon på dette problemet var fordi de viste ingen interesse og mumlet negative ord til hverandre, som ikke lydopptakeren klarte å fange. Dette gjorde dessverre at vi ikke fikk det med i transkriberingen. Ingen av elevene tok initiativ til å samarbeide, de jobbet hver for seg. Elevene valgte å holde sine tanker for seg selv, og delte ikke med hverandre. Dette gjorde at gruppen kunne gå glipp av muligheten til et samarbeid hvor de sammen kunne skapt felles mening. Vi hørte også på tonefallet til elevene. Det var ofte negativt ladet lyder og kommentarer fra denne gruppen. Vi observerte at en elev som var ukonsentrert valgte å lene seg inntil veggen og fortsatte med negative ord. Dette gjorde at elevens kroppsspråk uttrykte lite motivasjon for problemet, og medførte at resten av gruppa også ble ufokuserte.

I figur 19 vil du se et utdrag fra transkriberingen som omhandler hvordan elevene snakker med hverandre.

205. (**Kristoffer** leser oppgaven høyt)
206. **Kine**: Det står jo ikke hvilken dag det er
207. **Kristoffer**: Det står bare hver 3. og 7. dag og det er 7 dager i en uke
208. **Kristoffer**: 7 og 3
209. **Kine**: Hver 3. dag
210. (De skriver litt hver for seg)
211. **Kristoffer**: 14, så det er 2 uker da?
212. **Kine**: Ja
213. (**Kine** kladder på et ark og stryker ut)
214. **Kristoffer**: Kanskje 2 hvis han gjør det midt i mellom 3. og 7. dagen
215. **Kristoffer**: 2 eller vent litt (Leser oppgaven igjen)
216. **Kristoffer**: Det er 2 fordi det er midt i mellom 3 og 7
217. (De skriver hver for seg og snakker ikke)
218. **Kristoffer**: 12
219. **Kine**: Ja, fordi
220. **Kristoffer**: Gjør han det 7 ganger i uka?
221. **Kristoffer**: nei, nei han gjør det hver 7. dag
222. **Kine**: Ja, men han gjør det her 2 ganger i uka
223. **Kristoffer**: Kanskje han gjør det hver uke
224. **Kristoffer**: Kanskje han gjør begge to hver uke
225. **Kristoffer**: Jeg skjønte ikke
226. **Kine**: Ikke jeg heller
227. **Kristoffer**: Det står ikke hvilken dag han gjør det på

Figur 19: Eksempel på en samtale som fører til lav motivasjon fra transkribering

Som transkriberingen i figur 19 viser, observerte vi at elevene er lite motiverte for å løse problemet. Vi ser at Kristoffer tenker høyt for seg selv, ved at det er mange sitater etter hverandre fra han. Dette ser vi fra utsagn 214 til utsagn 225. Kine prøver å kommentere to ganger, dette ser vi på utsagn 219 og utsagn 222, men hun blir avbrutt av Kristoffer da han bare fortsetter å tenke høyt og ikke stopper opp for å høre på Kine.

35. **Katarina:** Vi så begge to at du tenkte veldig mye. Vi bare lurer på hva er grunnen til at du ikke delte tankene dine?
36. **Karl**: Følte meg dum hvis jeg sier det

Figur 20: Utdrag av intervju med Kari

I transkripsjonen ser vi også at det er kun to elever som er delaktige i problemløsningsprosessen. Karl, som også tilhører gruppe K, er passiv og sier svært lite på dette problemet. Det kommer frem i intervjuet at han føler seg dum og ikke tørr å svare da han er redd for at det skal være feil svar. Dette ser du i transkripsjonen over i figur 20.

4.4 Oppsummering av funnene

Tabell 8: Oppsummering av resultatene gruppevis

Gruppe M	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Problem 1	O	X	V	O	O
Problem 2	V	O	V	V	V
Problem 3	X	V	V	O	X

Gruppe A	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Problem 1	V	O	V	V	X
Problem 2	V	V	V	V	X
Problem 3	V	O	V	V	X

Gruppe K	Samarbeid	Matematisk språk	Motivasjon	Sammenheng/ løsningsorientert	Veiledning
Problem 1	O	O	X	O	V
Problem 2	O	V	X	O	V
Problem 3	O	V	X	O	V

Tabell 8 viser en oppsummering av resultatene til hver gruppe. Tabellen er laget slik at hver gruppe har fått sin egen del der resultatene er systematisert etter hvert problem. Når vi ser på tabellene med gruppene og sammenligner dem opp mot hverandre kan vi se at de tre gruppene sine prestasjoner er relativt like. Dette kommer spesielt godt frem på samarbeid og matematisk språk. Når vi ser på Wæge (2015) sine fem samtaletrekk ser vi at det å snakke sammen kan gjøre at man lærer av hverandre. De blir mest brukt i gruppene innad, med tanke på at vi som forskere ønsket at elevene skulle hjelpe hverandre som gruppe. Det vi har observert ut ifra samtaletrekkene til er at samtaletrekkene blir brukt i ulik grad. Det å gjenta hva elevene har sagt (Wæge, 2015), var en metode Katarina av og til brukte for å få elevene i gang med problemet, eller for å hjelpe elevene til å sortere tankene sine. Vi observerte også at noen av elevene gjentok det den andre elevene i gruppen hadde sagt.

Når elevene arbeider med problemløsningsoppgaver, går dette i hovedsak mye på at elevene må resonnere seg fram til løsningen på problemet. Elevene diskuterte frem og tilbake om hvordan de kunne finne løsningen på problemet, der elevgruppene til slutt kom frem til enighet og løsningen på problemet. Vente-metoden observerte vi ofte ble brukt i starten av et problem der elevene leste gjennom instruksene problemet ga, der de videre ventet til at en av elevene i gruppen skulle ta initiativ til å starte, og dele sine tanker om problemet (Wæge, 2015). Det at elevene fikk muligheten til å diskutere, resonnere og tilføye for å finne løsningen på de ulike problemene, bidro til samarbeid i gruppen der motivasjonen kunne overføres mellom elevene. Dette er eksempler på samarbeid og hvordan de brukte matematisk samtale til å kommunisere og sammen kom frem til løsninger elevene skapte mening rundt.

Tabell 8 oppsummerer resultatene fra de tre gruppene. Der vi observerte de største forskjellene i gruppene, var på motivasjon og veiledning. Samtidig kan vi som nevnt se en sammenheng mellom motivasjon og graden av veiledning. Der vi ser høy motivasjon, er det lite veiledning. På den andre siden er det mer veiledning der motivasjonen er lav, og dette er noe vi ser tydelig kommer frem i tabell 8, som gjelder alle gruppene. Alle gruppene mestret noen grad av samarbeid i én eller flere av problemene. Det å se hva som skulle til for å få til et samarbeid som fungerte, eventuelt ikke fungerte, var noe vi var opptatt av. Vi kan også se at alle brukte matematisk språk i én eller flere av problemene. Til slutt kan vi se at det finnes noen forskjeller mellom gruppene, men det er veiledning og motivasjon som er størst. Slike tilfeller er mulig å finne i andre klasserom, noe som gjør at vår studie kan være representativ ved å se at det finnes ulikheter. Samtidig er det flere elementer som er på omtrent samme nivå i et klasserom.

5 Diskusjon

Målet med denne studien, var å se hvordan elever på 5. trinn arbeidet med problemløsningsoppgaver der fokuset er på samarbeid og den matematiske samtalen. Det ble derfor lagt til grunn for disse forskningsspørsmålene for studien:

- *Hva karakteriserer elevenes arbeid med tre problemløsningsoppgaver i matematikk i grupper på 5.trinn?*
- *Hvilke faktorer bidrar til å skape mening for elevene i arbeid med problemløsningsoppgaver?*

Vi skal nå drøfte hvordan disse forskningsspørsmålene kan besvares, der vi tar i bruk analysen vi har gjort i kapittel 4, opp mot relevant teori og forskningslitteratur fra kapittel 2.

5.1 Forskningsspørsmål 1

Det første forskningsspørsmålet er " Hva karakteriserer elevenes arbeid med tre problemløsningsoppgaver i matematikk i grupper på 5.trinn?". Her har vi kommet fram til at det som karakteriserer arbeidet elevene gjør når de skal løse tre problemløsningsoppgaver, er kategoriene vi har utarbeidet før og underveis i studien, som utgjør tabell 1 (side 40). Alle fem kategoriene var noe vi kunne se tydelig preget problemløsningsprosessen til alle tre gruppene. Vi fant ut at det som karakteriserer elevens arbeid med de tre gitte problemløsningsoppgavene var samarbeid, motivasjon, matematisk språk, sammenheng/løsningsorientert og veiledning. Vi kommer til å fokusere på sammenheng/løsningsorientert og veiledning i dette forskningsspørsmålet, og de tre resterende i forskningsspørsmål 2 da de er relevante for begge forskningsspørsmålene.

Kategoriene sammenheng/løsningsorientert og veiledning henger tett sammen med hvor gode elever er på å se løsning, og hvor stort behovet er for veiledning. Dersom elevene ser en sammenheng i problemet har vi sett at de bruker hverandre og behovet for veiledning er lite. Sammenheng/løsningsorientert og veiledning karakteriserte disse elevenes arbeid med de tre problemløsningsoppgavene. Vi så at flere hadde behov for veiledning og hadde utfordringer med å finne løsninger på problemene.

5.2 Forskningsspørsmål 2

Videre til det andre forskningsspørsmålet er hovedessensen å skape mening for elevene. Av det vi har sett i denne forskningsprosessen og ved bruk av tidligere forskning, samt teori innenfor feltet har vi sett at samarbeid er viktig. Samarbeidet gjør at elevene kan diskutere med noen på deres eget nivå. Da bruker elevene et språk som de sammen skaper mening av.

Det vi kunne se med disse elevene var at det var nødvendig med samarbeid for å skape mening rundt problemene. Når noen ikke var med på det som foregikk, kunne de hente hverandre inn ved å vise veien som er gjort for å komme videre. Vi kunne se at samarbeidet var positivt i alle gruppene, men spesielt i gruppe A, som mestret samarbeid i alle problemene.

Carpenter (1993) skrev om hvordan elever i barnehagen arbeidet med problemløsningsoppgaver. I vår studie så vi også at det å snakke sammen i mindre grupper og dele tanker økte prestasjonene til elevene. Forskjellen i vår studie er at elevene her løste alle problemene samlet og dette var fokuset, ikke hvordan hver enkelt elev løste problemene individuelt. I Carpenters studie (1993) kommer det frem at barn ofte presterer bedre enn man har sett for seg eller antatt. I vår studie nærmet elevene seg problemløsningsoppgaver annerledes enn det vi antok, da vi så for oss at de ville samarbeide fra start. Dette kan henge sammen med at læreren satt sammen grupper som vanligvis presterte middels til godt i matematikktimene og på bakgrunn av vår kjennskap til klassen. Med enda tryggere rammer som at læreren hadde gjennomført problemene med elevene er det mulig resultatene ville sett annerledes ut.

Kleemans og Segers (2020) undersøkte viktigheten av språk i matematikk. Ved at elevene hadde et godt språk kunne de prestere bedre. Dette stemmer godt med det vi også så. Gruppene og elevene som diskuterte og brukte matematiske begreper oppnådde mer, både i form av resultater og at det ble skapt mer mening rundt problemene. Når elever som er på omtrent samme nivå bruker begreper de kan og forklarer for hverandre, ser vi at det blir et bedre samarbeid og at de sammen skaper mer mening. Når man ser på Wathne og Carlsen (2022) som forsket på hvordan elever arbeidet med å løse oppgaver i grupper, så de direkte på samarbeid og den muntlige argumentasjonen, er det flere elementer vi kan kjenne igjen i vår studie. For eksempel at samtalen tok ulike retninger før elevene kom frem til et resultat. I vår studie ble det på noen problemer og grupper, ulike retninger da de ikke klarte å løse den umiddelbart. I andre tilfeller tok samtalen ulike retninger slik at de skulle komme hverandre i møte for at det skulle skapes felles mening. I våre problemer, som hos Wathne og Carlsen (2022), var det en stor fordel å være systematisk når man skulle løse problemene.

I studien til Wang med flere (2022), så de på problemløsningsoppgaver som åpne oppgaver der elevene tolket oppgavene ulikt og brukte ulike metoder for å løse oppgavene. I gruppene som gjennomførte de tre gitte problemene, så vi at elevene brukte ulike metoder for å finne løsningen. I Kongleproblemet valgte de ulike gruppene å fordele konglene på ulike måter. I Figurproblemet så vi at elevene valgte å skrive tallene på de ulike figurene ved å bruke ulike strategier for hva som ga mest mening for den enkelte elev og gruppe. I det siste problemet, Tekstproblemet, så vi at gruppene brukte ulike metoder for å finne ut av løsningen. To av gruppene valgte å multiplisere to tall, mens den siste gruppen valgte å regne seg fram til løsningen ved å skrive ned og telle seg fram ved å visualisere det på et ark.

Disse tre problemløsningsoppgavene kan derfor være med på å utvide elevenes mening rundt matematikk der de må tenke på nye måter enn det de er vant med. Problemene fungerer da som medierende verktøy, som gjør at elevene kan se for seg ulike måter å løse problemene på (Wang et al., 2022).

Artzt & Newman (1990) i sin artikkel om samarbeidslæring, sa at samarbeidslæring bidrar til å bygge opp muligheten for at elever kan arbeide sammen i grupper der elevene hjelper hverandre. Elevene bruker en kombinasjon av tidligere kunnskaper og å få hjelp fra de andre elevene til å tilegne seg ny kunnskap. Denne kombinasjonen av å bruke tidligere kunnskap og tilegne seg ny kunnskap i en gruppe med andre elever der det foregår samarbeidslæring, bidrar til at elevene kan erfare og løse det gitte problemet de har fått. Her legges det videre opp til at elevene kan diskutere, resonnere og stille spørsmål til hverandre. Under gjennomføringen av gruppearbeidet kunne vi se at elevene som mestret samarbeidslæring fikk et godt utbytte av dette. De brukte hverandre som ressurser. Dette bidro til mestringsfølelse og positive bemerkninger til hverandre.

I Artzt & Newman (1990) sin artikkel leser vi også om hva samarbeidslæring krever. Det krever at elevene skjønner at de jobber som et team. Elevene må erfare og arbeide for at gruppen jobber mot et felles mål. Det krever at elevene kan snakke med hverandre og ønsker å hjelpe hverandre (Artzt & Newman, 1990). Det vi så i vår forskning var at de gruppene som ikke snakket sammen, også var de gruppene som strevde med å løse problemene. Dette førte til at elevene arbeidet mer individuelt, slik at ikke alle elevene skapte mening av problemet de arbeidet med. Samarbeid ble dermed utfordrende og ikke så læringsmessig tjenlig som det kunne ha vært.

Som nevnt av Posamentier & Krulik (2009), er test-sjekk-strategien en kompleks og kunnskapsrik strategi. Vi så at flere grupper brukte denne strategien da de skulle løse Kongleproblemet. Gruppene brukte strategien for å komme fram til løsningen på problemet, der de måtte justere antall kongler i de ulike konglegruppene slik at det stemte overens med det problemet spurte etter. Test-sjekk-strategien så vi også ble brukt under Figurproblemet der elevene måtte teste og sjekke om tallene til de ulike figurene ble riktige.

Hvis gruppen så at et tall de hadde brukt tidligere ikke passet senere i problemet, måtte de gå tilbake til starten der tallet ble brukt, og prøve med et nytt tall, for så å se om dette tallet kunne oppfylle ligningen.

Det å bruke konkreter i oppgaver er med på å bidra til at elevene presterer bedre enn hvis man ikke bruker konkreter, ifølge Clements (1999). Som nevnt tidligere i oppgaven (kapittel 4), brukte vi konkreter i problem 1. Som Clements (1999) sier, trenger ikke bruken av konkreter nødvendigvis bidra til å skape mening for matematikken, men det kan være et hjelpemiddel for elevene som bidrar til at elevene kommer i gang med oppgavene. Elevene kan da begynne å reflektere over hvordan de bruker konkretene og hva de ønsker å gjøre med dem, slik at det blir skapt mening i matematikken og oppgaven de skal løse.

Dette kunne vi se ved de tre ulike gruppene, ved at de tok i bruk konkretene fordi de ble bedt om det. Elevene stilte spørsmål i gruppen og måtte bruke hverandre for å skape en mening rundt problemene. Dette kom også frem da elevene presenterte sin løsning. Kun én av tre grupper løste problemet riktig. Konglene fungerte som et medierende verktøy, og dette kan vi se hos gruppen som tok seg tid til å dobbeltsjekke instruksene. Dette kunne også kommet frem hos de andre gruppene dersom de hadde brukt tiden til å lese over instruksene.

Det første vi ser i studien som karakteriserer, er motivasjon. Motivasjon var en viktig faktor for at elevene skulle ønske å arbeide med problemene og der et eventuelt godt samarbeid kunne oppstå. Det vi fikk observere i vår gjennomføring av problemene i de tre ulike gruppene var at der det var motivasjon hos elevene, var det også et godt samarbeid. Vi observerte at der samarbeidet fungerte, bidro til motiverte elevene for å løse problemene, selv om de så på problemene som utfordrende eller vanskelige. Der vi observerte lav motivasjon hos en elev, smittet det over på resten av gruppen. Da motivasjonen var lav, observerte vi også at det gikk utover samarbeidet i gruppen. Dette kan henge sammen med det Voica, Singer og Stan, skriver i sin artikkel (2020) om samspillet mellom motivasjon og det å få følelsen av mestring. Hvis elevene ikke var motiverte for å løse problemene, kan dette spille inn på følelsen av å ikke oppleve mestring. Dette fører da videre til at motivasjonen ikke strekker til, og elevene vil verken oppleve mestring eller motivasjon. Den ytre motivasjonen kan også spille inn her, ved at lav motivasjon fører til mindre drivkraft og færre engasjerte elever. Umotiverte elever har mindre innsats og utholdenhet for å løse problemene (Voica et al., 2020).

Videre så vi på den matematiske samtalen. Her var en god dialog og problemer som ga muligheter for å bruke matematiske begreper viktige faktorer. Vi så at elevene fikk til å løse problemene med lite matematisk samtale, men det var en mer direkte dialog da de tok i bruk den matematiske samtalen. Når man jobber med matematikk og problemløsningsoppgaver vil det være noe matematisk samtale, men ved å benytte matematiske begreper er elevene mer presise. Det er mindre rom for å snakke forbi hverandre, og flere muligheter for å skape matematisk mening.

Kategoriene i tabell 1 utfyller hverandre og sammen skaper de en helhet i elevenes arbeid med problemløsningsoppgaver. Med tanke på at dette er gjennomført med et lite utvalg kan ikke funnene generaliseres til å gjelde alle elever.

5.3 Avsluttende kommentarer

I denne studien har vi sett på problemstillingene: *Hva karakteriserer elevers arbeid med tre problemløsningsoppgaver i matematikk i grupper på 5.trinn?* og *Hvilke faktorer bidrar til å skape mening for elever i arbeid med problemløsningsoppgaver?*. Det vi har funnet ut, er at det er mange faktorer som karakteriserer elevers arbeid med problemløsningsoppgaver. Det er ulike faktorer som bidrar til å skape mening for den enkelte elev. Vi har sett at et godt samarbeid hjelper elevene godt på vei. Her er det læreren som kan skape de trygge rammene som gjør at elevene løser problemene som en gruppe og styrker hverandre. Dette var noen av de interessante funnene vi gjorde i de individuelle intervjuene. Alle elevene er ikke nødvendigvis trygge på hverandre, mens når en gruppe fungerer godt, jobber de for å få med hele gruppen til å skape en felles mening.

I en elevgruppe er det mange hensyn man må ta som lærer. Ved at man kjenner klassen sin godt og tester ut ulike samarbeid, vil man kunne skape grupper som jobber sammen hvor alle elevene deltar. Vi har sett at det som karakteriserer elevers arbeid med problemløsningsoppgaver og hvordan elevene skaper mening rundt problemene henger tett sammen. De bruker ulike strategier for å komme frem til en felles mening og det som fungerer for noen fungerer ikke nødvendigvis for andre. Det vi derimot ser er at elevene har godt utbytte av hverandre og det å kunne forklare og få forklart problemene når man er på omtrent samme nivå en positiv faktor for elevene.

6 Konklusjon

I denne delen vil avslutningen på studien komme. Det vil da komme fram implikasjoner for videre forskning og implikasjoner for undervisning. Til slutt kommer en egenvurdering av prosjektet.

6.1 Implikasjoner for videre forskning

Når det gjelder implikasjoner for videre forskning er det viktig å være bevisst på at dette er en kvalitativ studie. Denne forskningen er gjennomført på et lite utvalg elever. Ved å ta andre valg, som å ha et større utvalg, enten i klassen eller på ulike skoler, kan resultere i andre funn. Dette ville også gjort at man kunne generalisere funnene i større grad enn etter denne forskningen.

Dersom dette skal gjennomføres en annen gang, kan det være lurt å gjennomføre en oppvarmingsrunde med en eksempeloppgave. Her kan man se hvordan elevene jobber sammen og eventuelt gjøre justeringer hvor man kan finne en bedre gruppesammensetning. Ved dette kan man minne elevene på hvordan man samarbeider og hvordan man jobber med problemløsningsoppgaver.

Noen av de generelle utfordringene vi har møtt på er blant annet lydopptakeren. Her kunne det til tider være utfordrende å høre alt elevene sa, da det var bakgrunnslyder eller at de snakket veldig lavt. En annen utfordring er at det å huske tilbake til gjennomføringen kunne være utfordrende, da spesielt om elevene refererer til spesielle ting uten å navngi. Her var våre feltnotater til god hjelp da vi hadde mulighet til å skrive ned en del underveis i gjennomføringen.

En tredje utfordring var å dele problemene inn i nivå. Vi så for oss at det ville være tre tydelige nivåer på problemene. Det som ble utfordrende for oss videre, var å finne relevant teori som stemte overens med det vi så for oss ved inndelingen av nivåene. Vi tok derfor utgangspunkt i Smith og Stein (1998) sin inndeling av nivåer på oppgaver og hvilke kognitive krav oppgavene stiller. Kongleproblemet var ment å være det letteste nivå. Dette problemet tilhører nivå 3, ifølge hvordan vi tolker Smith og Stein (1998) sin kategorisering av nivåer på oppgaver. Dette problemet krever at elevene må knytte forbindelser til de ulike konglegruppene som er med på å bidra til at elevene utvikler en matematisk mening i løsningen av problemet (Smith og Stein, 1998).

Figurproblemet var ment å være et middels nivå for elevene. Dette problemet tilhører nivå 4, å gjøre matematikk, ifølge hvordan vi tolker Smith og Stein (1998) sin kategorisering av nivåer på oppgaver. Dette problemet krever at elevene utforsker problemet med fokus på kompleks tenkning.

Dette gjør at elevene ikke kan bruke en bestemt oppskrift for å løse oppgaven, men sammen som gruppe finner en strategi og deretter sjekke gyldigheten til løsningen (Smith og Stein, 1998). Vi ser også at dette problemet kan passe til nivå 3, fordi ifølge Smith og Stein (1998) sin inndeling av nivåene, sier oppgavene på nivå 3 at de representeres på ulike måter, for eksempel ved bruk av symboler som knytter forbindelser med ulike representasjoner (Smith og Stein, 1998).

Tekstproblemet var ment å være det vanskeligste nivået for elevene. Dette problemet tilhører nivå 4, ifølge vår tolkning av Smith og Stein (1998) sin kategorisering av nivåer på oppgaver. Her handler det blant annet om at det ikke er en spesifikk oppskrift og at man utforsker. Relevante kunnskaper er multiplikasjon og trekke ut relevant informasjon, dette gjøres ved å utforske og teste ulike metoder, for å sjekke om løsningen kan brukes (Smith og Stein, 1998).

6.2 Implikasjoner for undervisning

Ved gjennomføring av dette i klasserommet er forutsetningen at læreren kjenner elevene sine som skaper en trygghet for elevene. I tillegg vil dette gjennomføres i klasserommet hvor alle jobber med det samme og det ikke kun er tre elever som blir observert. Dette kan gjøre at elevene spiller på hverandre når det ikke er umiddelbar hjelp tilgjengelig. Dersom man jobber med lignende ukjente problemer over tid vil elevene bli mer vant med strukturen i disse problemene og muligheten for at de vet hvordan de kan starte med for eksempel å plukke ut viktig informasjon er stor.

Vi antok at elevene visste hvordan man samarbeidet, men i 2 av gruppene, observerte vi at det var mye selvstendig jobbing, derfor måtte vi stadig minne elevene på at de skulle jobbe sammen. Ved å snakke med klassen og få elevene til å komme med hva samarbeid betyr på forhånd, kan dette begrenses. Når på dagen disse problemene gjennomføres, kan også ha mye å si. Vi testet tre ulike tider med våre tre grupper og er klar over at dette også kan ha påvirket resultatet.

Når det kommer til å gjennomføre problemløsningsoppgaver i grupper der du ønsker å gjennomføre det med en hel klasse, kan det være lurt å tenke gjennom en fase som Wilburne og Peterson kaller for *before-during-after* matematikkundervisning (Wilburne & Peterson, 2007). Etter vår oversettelse bruker vi begrepene *før-under-etter*. Dette er tre faser læreren kan tenke gjennom i forkant av gjennomføringen som er ment til å være til god hjelp. Fasene hjelper læreren med å kunne få til en god matematikkundervisning som er effektiv, som kan bidra til å motivere elevene og som oppleves meningsfylt for elevene (Wilburne & Peterson, 2007).

Kort fortalt handler før-fasen om å fange oppmerksomheten til elevene i starten av matematikkundervisningen, slik at de er interesserte og motiverte fra starten av. Under-fasen er den fasen der elevene skal bli engasjerte. Den skal engasjere elevene i å for eksempel utforske. I denne fasen kan det også bygges opp til den matematiske samtalen eller en matematisk diskusjon. Etter-fasen har fokus på refleksjon der elevene får muligheten til å reflektere over forskningen de har gjort og den skal gi elevene muligheten til å forstå matematikken og dens betydning. Det å la elevene reflektere på slutten av gjennomføringen er med på å fremme resonnementene og problemløsningen de har gjort gjennom arbeidet med problemene (Wilburne & Peterson, 2007).

6.3 Egenvurdering av prosjektet

Vi fikk interessante resultater etter gjennomføringen av problemene i de tre gruppene. Når det kommer til vårt formål med denne studien, lærte vi mye spennende som vi kan ta med oss ut i arbeidslivet. Erfaringene vi har fått både før og etter gjennomføringen samsvarer godt med formålet vårt med studien. Vi har blant annet fått erfart at gruppesammensetningen spiller en viktig rolle. Samspillet resulterer i hvordan gruppen fungerer videre for arbeidet med problemene, og da for eksempel med motivasjon, diskusjon og hvordan de løser problemene.

Når det kommer til forarbeidet som kreves i forkant av en slik studie og etterarbeidet med tanke på transkripsjonene, er det viktig å sette av nok tid til å gjøre dette grundig. Derfor passet det godt med de ni utvalgte elevene og gjennomføringen deres.

Det kunne vært en fordel å teste denne studien på flere grupper, og eventuelt på flere ulike skoler for å kunne sammenligne, og få en data som øker påliteligheten og gyldigheten. Likevel ønsket vi at dette skulle være en studie som kan brukes på andre skoler, og vi sitter igjen med en følelse av at både pålitelighet og gyldigheten er godt ivaretatt. Vi valgte å ha en kvalitativ studie der det er et mindre utvalg i forhold til kvantitativ studie. Dette gjør at resultatene er vanskeligere å generalisere, men vil likevel ikke stoppe vår oppgave fra å være pålitelig og gyldig.

7 Litteraturliste

Artzt, A. F. & Newman, C. M. (1990). Cooperative learning. *Mathematics Teacher*, 83(6), 448-452

Carpenter, T. P., Ansell, E., Franke, M. L., Fennema, E. & Weisbeck, L. (1993). Models of Problem Solving: A Study of Kindergarten Children's Problem-Solving Processes. *Journal for Research in Mathematics Education, 24*(5), 428-441. https://doi.org/10.2307/749152

Carraher, D.W., Schliemann, A.D. & Schwartz, J. (2007). Early algebra is not the same as algebra early. I J. Kaput. D. Carraher, & M. Blanton (Red.), *Algebra in the*

Early Grades. (s. 235-272). Routledge. https://www.researchgate.net/publication/242682671_Early_Algebra_Is_Not_the_Same_As_Algebra_Early

Clements, D. H. (1999). 'Concrete' Manipulatives, Concrete Ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, *1*(1), 45–60. https://doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7\

Fangen, K. (2022, 06. september). *Kvalitativ metode*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/kvalitativ-metode/

Kleemans, T. & Segers, E. (2020). Linguistic precursors of advanced math growth in first-language and second-language learners. *Research in Developmental Disabilities* https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103661

Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal.

Mercer, N. & Sams, C. (2006). Teaching children how to use language to solve maths problems. *Language and Education, 20*(6), 507-528. https://doi.org/10.2167/le678.0

Moen, T. (2015). Sosiokulturell teori: Vygotsky i teori og praksis. I R. Karlsdottir & I. D. Hybertsen (Red.), *Læring, utvikling, læringsmiljø: En innføring i pedagogisk psykologi* (2. utg., s. 251-268). Fagbokforlaget

Nortvedt, G.A. (2015). Leseforståelse og matematikk. *Bedre skole: tidsskrift for lærere og skoleledere*, 2013 (1), 27-31. https://utdanningsforskning.no/artikler/2013/leseforstaelse-og-matematikk/

Polya, G. (1957). *How to solve it: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.

Posamentier, A.S., & Krulik, S. (2009). Problem solving in mathematics Grades 3-6: Powerful strategies to deepen understanding. Thousand Oaks, CA: Corwin

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

Säljö, R. (2005). *Lärande & kulturella redskap: Om lärprocesser och det kollektiva minnet* (1. utg.). Norstedts Akademiska Förlag.

Sikt. (u.å.). *Meldeskjema for personopplysninger i forskning*. https://sikt.no/fylle-ut-meldeskjema-personopplysninger

Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Reflections on Practice: Selecting and Creating mathematical Tasks: From Research to Practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *3*(5), 344–350. http://www.jstor.org/stable/41180423

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Grunnleggende ferdigheter (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?lang=nob

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kjennetegn på måloppnåelse – matematikk 10. trinn*. Fastsatt ved forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/kjennetegn/kjennetegn-pa-maloppnaelse-matematikk-10-trinn/

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kjerneelementer (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Overordnet del. Grunnleggende ferdigheter*. Fastsatt ved forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter/?lang=nob

Voica, C., Singer, F. M. & Stan, E. How are motivation and self-efficacy interacting in problem-solving and problem-posing?. *Educ Stud Math* 105, 487–517 (2020). https://doi.org/10.1007/s10649-020-10005-0

Voskoglou, M. G. (2021). Problem Solving and Mathematical Modelling. *American Journal of Educational Research* 9(2), 85-90. https://www.researchgate.net/publication/349671392_Problem_Solving_and_Mathematical_Modelling

Wang, L., Cao, C., Zhou, X. & Qi, C. (2022). Spatial abilities associated with open math problem solving. *Applied Cognitive Psychology,* 36(2), 306-317. https://doi.org/10.1002/acp.3919

Wathne, U. & Carlsen, M. (2022). Third grade students' multimodal mathematical reasoning when collaboratively solving combinatorial problems in small groups. *Mathematical Thinking and Learning* https://doi.org/10.1080/10986065.2022.2099611

Wilburne, J.M. & Peterson, W. (2007). Using a before, during and after model to plan effective secondary mathematics lessons. *Mathematics Teaching*, 101(3), 209-213 https://doi.org/10.5951/MT.101.3.0209

Wæge, K. (2015). Samtaletrekk – redskap i matematiske diskusjoner. *Tangenten*, 22-27. https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/Elever%20som%20presterer%20lavt/P3_M4-Waege-Samtaletrekk-Tangenten-2-2015-Waege.pdf

Wæge, K. & Torkildsen, S.H. (2019, august). *Å planlegge og lede en målrettet matematisk samtale*. Realfagløyper. https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Revisjon%2020-21/Modul%208/08%20W%C3%A6ge%20og%20Torkildsen%20A%CC%8A%20planlegge%20og%20lede%20en%20ma%CC%8Alrettet%20matematisk%20samtale.pdf

8 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1: Godkjennelse fra NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer	Vurderingstype	Dato
747433	Standard	06.12.2022

Prosjekttittel
En kvalitativ undersøkelse av problemløsning i matematikk ved gruppearbeid

Behandlingsansvarlig institusjon
Universitetet i Agder / Avdeling for lærerutdanning

Prosjektansvarlig
Martin Carlsen

Student
Amalie Litland Olsen

Prosjektperiode
01.01.2023 - 31.12.2023

Kategorier personopplysninger
Alminnelige

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.12.2023.

Meldeskjema

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

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

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

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET
Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.12.2023.

LOVLIG GRUNNLAG
Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER
Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

• lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
• formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
• dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med

prosjektet
• lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

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

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

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

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

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

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

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

Kontaktperson hos oss: Henriette S. Munthe-Kaas
Lykke til med prosjektet!

8.2 Vedlegg 2: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet «En kvalitativ undersøkelse av problemløsning i matematikk ved gruppearbeid»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å hente informasjon til masteroppgaven vi skal skrive. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Vi skal gjennomføre forskning på tre grupper i 5 klasse på Hånes skole. Denne forskningen gjennomføres i forbindelse med vår masteroppgave om problemløsningsoppgaver. Vi ønsker å se hvordan elevene jobber med problemløsning i grupper, slik at det kan være nyttig når vi er ferdig utdannet og kan være bedre lærere for våre elever.

Vår foreløpige problemstilling er: "Hvordan ser vi progresjon i elevers arbeid med problemløsningsoppgaver i grupper?". Våre forskningsspørsmål er: "Hvilke faktorer er viktig for å skape forståelse for problemløsningsoppgaver?", "Kan gruppearbeid forbedre prestasjoner?" og "Hvordan bidrar den matematiske samtalen til samarbeid?".

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Forskningen gjennomføres av studenter på Universitetet i Agder. Amalie Litland Olsen og Katarina Sandvik-Olsen er de ansvarlige studentene for prosjektet, med veiledning fra Martin Carlsen.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i dette forskningsprosjektet fordi du er en del av 5 klasse ved Hånes skole. Vi har vært så heldige å få gjennomføre vårt forskningsprosjekt med denne klassen og ønsker å se hva akkurat du svarer.
Spørsmålet om å delta i denne undersøkelsen er et tilbud hele klassen vil få. Det er fordi vi ønsker å samle data fra denne klassen med tanke på vårt forskningsspørsmål.

Hva innebærer det for deg å delta?

Ved å delta i dette forskningsprosjektet tar vi opp lyd når gruppene jobber med oppgavene, i tillegg til påfølgende intervju som er individuelt.

- Hvis du velger å delta i dette prosjektet, innebærer det at du samarbeider med gruppen din og løser tre oppgaver som handler om problemløsning. I tillegg til å gjennomføre et intervju om hva du synes om oppgavene og hvordan det var å samarbeide om disse oppgavene. Det vil ta deg ca. 30 minutter-1 time. Dine svar vil transkriberes, slik at alt er anonymt for alle som leser masteroppgaven.

Det er elevene i 5 klasse som deltar, dersom du som foresatt ønsker å se spørreskjema og oppgaver på forhånd kan dere be om dette, ved å kontakte oss på katars18@uia.no. Deltakelsen innebærer at elevene svarer så godt de kan på oppgavene og under intervjuet. Svarene til hver enkelt elev er det som er interessant.

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

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.

- De som har tilgang til opplysningene er Amalie, Katarina og Martin.
- Vi transkriberer innsamlet datamateriale så fort som mulig og erstatter alle navn med fiktive navn med et bestemt system, som kun vi vet om. Navnet og det fiktive navnet vil lagres på en navneliste som er adskilt fra øvrige data. Datamaterialet vil lagres Uis server som er passordbeskyttet og midlertidig på egen pc.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?
Prosjektet vil avsluttes 31. desember 2023. Etter prosjekslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres. Vi anonymiserer ved å erstatte ditt navn med et fiktivt navn. Lydopptakene vil transkriberes hvor vi bruker de fiktive navnene.

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

Som masterstudenter på UiA er i tråd med forskningsetiske retningslinjer…
På oppdrag fra Universitet i Agder har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.
Dine rettigheter
Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

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

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

- Universitet i Agder ved Amalie Litland Olsen (amalio18@uia.no) og Katarina Sandvik-Olsen (katars18@uia.no), med Martin Carlsen (martin.carlsen@uia.no) som veileder

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

- Personverntjenester på e-post (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Martin Carlsen	Amalie Litland Olsen & Katarina Sandvik-Olsen
(Forsker/veileder)	(Forskere/studenter)

Samtykkeerklæring
Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, en kvalitativ undersøkelse av problemløsning i matematikk ved gruppearbeid, og har fått anledning til å stille spørsmål.
Jeg samtykker til at mitt barn kan:

- delta i intervju og gruppeoppgaver
- bli tatt lydopptak av

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

----
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8.3 Vedlegg 3: Problemløsningsoppgavene

Problem 1

Kongler

Fordel de 30 konglene foran dere i fem grupper ved hjelp av informasjonen under.

Gruppe 1 og 2 skal ha 14 kongler til sammen

Gruppe 2 og 3 skal ha 10 kongler samlet

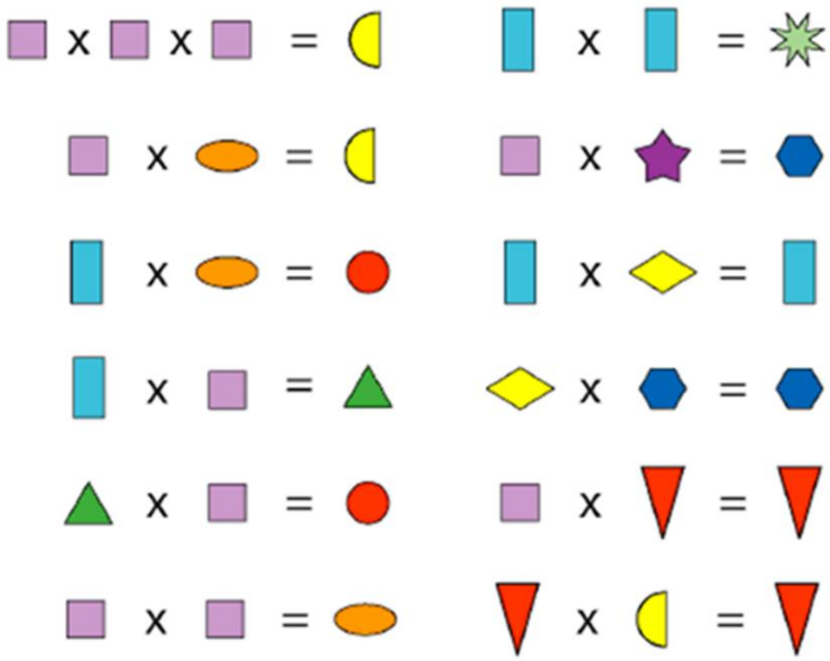
Gruppe 3 og 4 skal ha 9 kongler til sammen

Gruppe 4 og 5 skal det være 12 kongler samlet

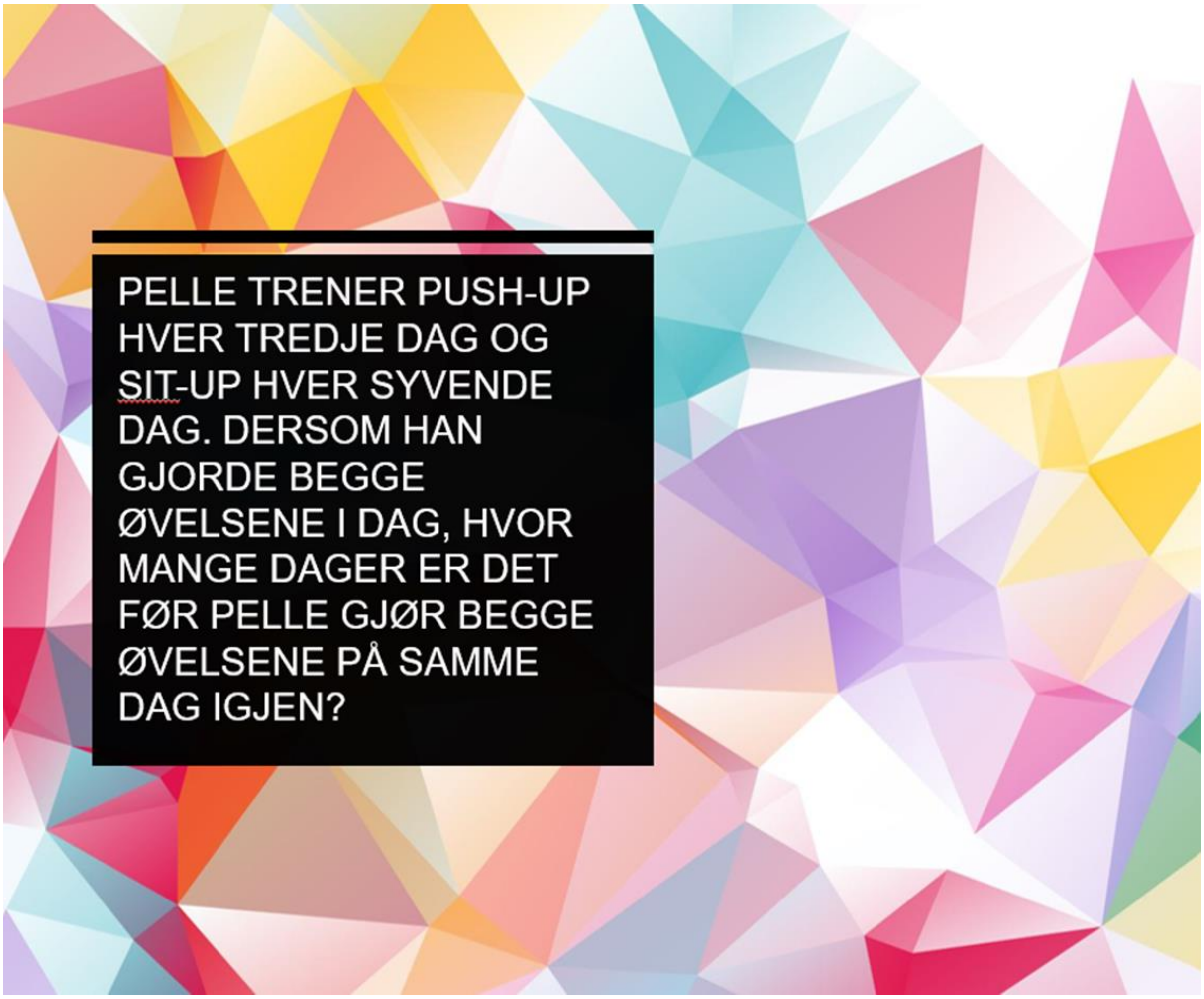
Problem 2

De fargede figurene står for elleve av tallene fra 0 til 12. Hver figur står for et eget tall.

Kan du finne ut hva de står for ved å se på gangetabellen under?



Problem 3


PELLE TRENER PUSH-UP HVER TREDJE DAG OG SIT-UP HVER SYVENDE DAG. DERSOM HAN GJORDE BEGGE ØVELSENE I DAG, HVOR MANGE DAGER ER DET FØR PELLE GJØR BEGGE ØVELSENE PÅ SAMME DAG IGJEN?

8.4 Vedlegg 4: Intervjuguide

Intervjuguide

- Hva synes du om oppgavene?
  - Hva var gøy/ hva var vanskelig?
- Hvordan synes du det var å samarbeide med gruppen?
- Hvilken oppgave likte du best og hvorfor?
- Hvilken var vanskeligst?
- Liker du å jobbe med konkreter i matematikk?
- Hvordan synes du det er å “snakke” matematikk?
- Ønsker du flere problemløsningsoppgaver i matematikktimene?
- Liker du å jobbe i grupper?
  - Hvorfor/hvorfor ikke?
- Er det noe du ønsker vi skal vite?

8.5 Vedlegg 5: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe A

Katarina gir fellesinformasjon.

- Katarina sier: "Så har dere kongler tilgjengelig, de skal brukes på oppgave 1, og hvis dere ønsker å bruke dem på oppgave 2 og 3, så bestemmer dere.
- Mats har et spørsmål " Vi må bruke dem på oppgave 1?
- Katarina svarer "Det er veldig veldig lurt".

Katarina: Ja, den bare ligger der

1. **Katarina**: Her kommer oppgave 1
2. **Astrid**: leser høyt
3. **Anton**: Er det nøyaktig 30 inni der (peker på boksen)
4. **Katarina**: Nei
5. **Andreas**: Da må vi telle opp da
6. **Andreas**: Legg de i bunker på 5 så teller vi de opp
7. **Astrid**: Her har vi 5 da, 5, 10, 15, 20, 25
8. **Anton**: Vi trenger 5 til
9. **Anton**: Her har vi 3, har vi 2 til
10. **Astrid**: Ja, her har vi 2, da har vi 5
11. **Anton**: Da har vi 5 i alle
12. **Astrid**: Da kan vi jo starte
13. **Andreas**: da har vi 6. 5, 10, 15, 20, 25, 30, fordi 6x5 er 30
14. **Astrid**: Men vi skal ha 5 grupper
15. **Anton**: Ja, det er sant
16. **Andreas**: gruppe 1 og 2 skal ha 14 kongler
17. **Astrid**: Så, da må vi ha en der da
18. **Astrid**: Gruppe 1 og 2 skal ha 14
19. **Andreas**: Da kan vi legge 7 i hver foreløpig. Ja, så dette er gruppe 1, den har 7, dette er gruppe 2 og den har 7
20. **Astrid**: Ja, gruppe 1 og 2
21. **Astrid**: gruppe 2 og 3 har 10 kongler samlet, så de må ha 5 hver
22. **Andreas**: Men de må jo ikke ha like mange hver da
23. **Anton**: Så skal de ha 10 eller 5 hver… Så de har 5 hver?
24. **Astrid**: Ja, vi kan bare
25. **Andreas**: Men de er jo gruppe 2 som har 7 allerede
26. **Andreas**: Det er gruppe 2 og 3 som skal ha 10 til sammen, og dette er gruppe 2
27. **Anton**: De har jo allerede 7
28. **Andreas**: Det er sant
29. **Astrid**: Ja, da må vi se her
30. **Anton**: Også skal gruppe 3 og 4 ha 9 til sammen
31. **Astrid**: Okey da må vi ha 3… 9 - 3, hva er det?

32. **Andreas**: Det blir 6
33. **Astrid**: Ja, da må vi ha 6 her, da må vi ha 4
34. **Andreas**: Da skal vi ha 6 igjen, hvor mange er det igjen her?
35. **Astrid**: 1, 2, 3, 4, 5, 6
36. **Anton**: Her er det 5
37. **Astrid**: Her er det 6
38. **Anton**: Vi kan ta den her som er 6 da
39. **Astrid**: I gruppe 4 og 5 skal det være 12
40. **Anton**: Da tok vi en for mye kongle i sta
41. **Astrid**: Da må vi ha 4 , Hvis dette er 6
42. **Anton**: Det her er 7
43. **Astrid**: 4 og 5 skal ha 12 kongler
44. **Andreas**: Da blir det også 6 i den
45. **Astrid**: Ja, da blir det 6 i den, 1, 2, 3, 4, 5, 6
46. **Anton**: Men da har vi en til overs
47. (Alle ler litt usikkert, pause hvor de tenker og ser seg rundt)
48. **Astrid**: Okey, så dette er 1 og 2, så er det 3, så er det 4 og det er 5. Da har gruppe 1,(Teller) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ,13, vi skal ha 14, en til
49. **Andreas**: Da er den her 4 nå da, det blir 7, da må vi ta ut en til
50. **Astrid**: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
51. **Anton**: Da har vi bare 1 igjen
52. **Astrid**: Da er det 7 også er det 3
53. **Anton**: Jeg kan godt ta den sånn, sånn at vi ikke har noe igjen. Da har vi ikke noe igjen
54. **Andreas**: Er det lov å skrive på dette arket?
55. **Katarina**: Ja
56. **Astrid**: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, … 29
57. **Anton**: Kongler samla
58. **Andreas**: 2 og 3 skal ha kongler samla, ikke til sammen, hvis det er noe betydning
59. **Astrid**: Samlet, til sammen
60. **Anton**: Alle de andre står det til sammen på, eller på den siste også er det samlet
61. **Astrid**: De har ikke sagt at det ikke er 6 grupper, det kan hende det er 6 grupper, bare at de har glemt å skrive det
62. **Andreas**: Det står at det skal være 5 grupper
63. **Astrid**: Er det, hvis vi regner ut de her, det er 29 tilsammen der, men hvis vi regner ut de her til sammen (peker på de samlede gruppene på oppgavearket
64. **Andreas**: Men vi kan ikke bare plusse på alle
65. **Andreas**: Jo, det kan vi
66. **Anton**: hvorfor det?
67. **Astrid**: Da ser vi hvor mange
68. **Andreas**: Den hører sammen med den, og den hører sammen med den, og den hører sammen med den og den hører sammen med den (peker på arket)

69. **Andreas**: Hvis vi legger på den
70. **Anton**: Hodet mitt er kobla av
71. **Andreas**: Da har vi 4 her, da mangler vi. For å ha 10 her må vi ha 5
72. **Andreas**: Dette er gruppe 1, dette er gruppe 2, dette er 3, dette er 4 og dette er gruppe 5
73. **Andreas**: Da trenger vi
74. **Astrid**: Hvis det er 5 her, så 1, 2, 3, 4, 5, da har jo de 10 kongler til sammen, men.. og hvis det er 5, og da må den være 9, da må den være 9. Og det er 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
75. **Andreas**: Da må vi ta vekk en av disse
76. **Astrid**: Nei vi må ta vekk en av disse
77. **Anton**: Den her er ikke på gruppe med den
78. **Andreas**: Hvis det er 9
79. **Astrid**: Ja, men de to må jo lissom ha
80. **Andreas**: Da må det jo ha 9 til denne, sånn da blir det 14
81. **Astrid**: Også de 5
82. **Andreas**: Og det blir 10 til sammen
83. **Astrid**: Ja, også må de ha 10 til sammen. 9 kongler til sammen, på 3 og 4
84. **Anton**: Og da legger vi til den her (holder en kongle i hånden), og da har vi 1, 2, ,3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, da har vi for få kongler
85. **Astrid**: I sta hadde vi en for mange og nå har vi 1 for lite, 1, 2, 3 … 28, 29, 30, jeg fikk 30 nå
86. **Andreas**: Nå er det jo 30 her, men vi har ikke delt inn i nøyaktig det samme som her (Peker på arket)
87. **Astrid**: Men er ikke det.. har vi ikke riktig?
88. **Anton**: Ja, jeg fikk 30
89. **Astrid**: Å, den her må ha en til
90. **Astrid**: Men da må vi flytte den til den, blir ikke det 10?
91. **Andreas**: Da blir det fortsatt 11
92. **Anton**: Er det lov å plusse på en? ehe eller er det?
93. **Astrid**: hvorfor står det sammen
94. **Anton**: Hva hvis vi visker vekk den nullen og tar en 1
95. **Andreas**: (teller over alle gruppene)
96. **Anton**: Altså jeg skjønner ikke hva dere gjør, så jeg kan ikke vite om dere gjør riktig eller feil
97. **Astrid**: Vi prøver å finne løsningen
98. **Anton**: Jeg vet ikke om det er en for masse eller en for lite
99. **Astrid**: Det er enten en for mye eller en for lite
100. **Andreas**: For oss nå
101. **Anton**: men da går det jo ikke ann, er du sikker på at det går?
102. **Anton**: Løste de forrige den?
103. **Astrid**: Okey, hvis vi samler en gruppe først, bare for å begynne med noe

104. **Andreas**: Eller vent litt, hvis vi bare starter med lite i den første
105. **Astrid**: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
106. **Andreas**: 13, 14
107. **Astrid**: Den første gruppa her
108. **Andreas**: Men det er de to til sammen. Men vent litt, hvis vi legger to her, helt til det blir 8 igjen,
109. **Astrid**: Jammen hvis vi får de ther til å bli
110. **Andreas**: Vent litt, vent litt. Hvis vi tar vekk disse nå. Sånn da skal det være 8 i den
111. **Anton**: Hæ?
112. **Andreas**: Da er det 6 i den, det er 14 til sammen
113. **Astrid**: Ja, så 8, da må vi ha 2 på den da
114. **Andreas**: Nei, fordi vi skal ha, jo vi skal ha 10 til sammen her
115. **Astrid**: Så må vi ha to der
116. **Andreas**: Og da trenger vi
117. **Astrid**: Også skal vi ha
118. **Andreas**: Da trenger vi 7 på den
119. **Astrid**: (teller til 7) 7
120. **Andreas**: (teller til 14) Da får vi 2 for mye
121. **Astrid**: (teller alt) vi har 30, hvis vi begynner med å lage en 14 da
122. **Andreas**: Gjøre sånn da, nå skal det være (teller over alle gruppene) Sånn, nå
123. **Astrid**: Ferdig!
124. **Katarina**: Da skal jeg bare ha et bilde
125. **Anton**: Jeg håper det er riktig
126. **Katarina**: Så lenge dere er fornøyde så er vi fornøyde
127. **Katarina**: Er dere klare for oppgave 2?
128. **Astrid**: Ja!
129. **Andreas**: Det var kul oppgave faktisk, da måtte jeg tenke veldig
130. **Anton**: Ehh, jeg skjønte ingenting, hodet mitt kobla av det første sekundet, nei hjernen
131. **Andreas**: Kan vi ta bort disse konglene?
132. **Astrid**: leser oppgaven høyt

(De får gangetabellen med farger foran seg)

133. **Astrid**: Leser oppgaven høyt igjen
134. **Andreas**: Jeg tror jeg vet en av figurene allerede, jeg tro den rød er 1. Fordi rød blir jo rød, og det blir jo 1
135. **Astrid**: Den er jo da
136. **Andreas**: Jeg tror rød er 1
137. **Anton**: Det kan være at det er 0
138. **Astrid**: Da må det jo være 1 x 1, da må jo begge to være 1
139. **Anton**: Den kan jo være 0
140. **Astrid**: Men hvis rød er 1, så må de to være 1x1 som blir 1
141. **Andreas**: Det er sant

142. **Astrid**: Kan det være at gul og rød er en
143. **Andreas**: Men alle er jo forskjellig
144. **Anton**: Ja for hver figur er jo hvert sitt tall
145. **Anton**: Lissom to blåe er lik en
146. **Astrid**: Hvis den er null da, 0x1 er lik 0
147. **Anton**: Er 0 en del av dette
148. **Andreas**: Ja det tror jeg fordi oppe her så blir det tall ganger 0 er lik 0, så jeg tror det er null
149. **Astrid**: Ja, rød er null
150. **Anton**: Så rød
151. **Andreas**: Jeg bare skriver ned det vi vet
152. **Anton**: Da vet jo jo at den er… nei, den vet vi jo ikke
153. **Andreas**: Sånn, jeg skriver bare ned her jeg
154. **Anton**: Men den her kan vi ikke vite hva er
155. **Astrid**: Nei, det kan vi ikke vite ennå
156. **Andreas**: Ja, fordi alt vi ganger med 0 blir jo 0
157. **Astrid**: Ja, fordi, rosa ganger rosa ganger rosa er lik den der
158. **Andreas**: Ja, fordi rosa ganger rosa er jo lik den der også
159. **Andreas**: Så hvis vi finner ut den rosa hjelper jo det oss veldig mye egentlig
160. **Astrid**: jaa
161. **Andreas**: Da kan vi finne ut den og den og den
162. **Astrid**: Hvis rosa ganger rød er rød da, da hjelper ikke det noe
163. **Anton**: Nei
164. **Astrid**: Vi må finne ut hva den er
165. **Andreas**: Da må vi tenke litt
166. **Astrid**: For å finne ut hva roda er lissom
167. **Anton**: Men det er jo to røde
168. **Astrid**: Fordi blå ganger rosa er den ja. Men blå er lik… blå ganger blå er lik den der
169. **Anton**: Da er jo blå og blå 2x2, eller 3x3 eller 4x4 eller 5x5
170. **Andreas**: Det kan jo fortsatt være hvilket som helst tall
171. **Astrid**: 11 av tallene
172. **Andreas**: Men se her da, gul ganger blå er lik blå
173. **Astrid**: Men det er ikke 12 forskjellige tall, det er 11 forskjellige tall
174. **Andreas**: Men jeg tror kanskje blå eller jeg tror kanskje den er lik 1
175. **Anton**: At den er 1?
176. **Andreas**: Fordi se da, den ganger den er lik den, de er jo det samme og det er den som blir ganga med og de to er det samme og de så jeg tror det her er 1
177. **Astrid**: Ja, men hva er den blå da?
178. **Andreas**: Den kan fortsatt være hvilket som helst tall
179. **Anton**: Så vi skal si at den gule er 1
180. **Andreas**: Ja

181. **Astrid**: Jeg vet ikke hva det er så jeg bare kaller den for ruter. Gul ruter kan den være. Gul ruter er foreløpig 1
182. **Andreas**: Foreløpig
183. **Astrid**: Okey så hvis vi sier at den er 1 da, så hvis vi tar den ganger den
184. **Andreas**: Men samme skjer her, da må den også ganges med en, for at det skal bli sånn eller den
185. **Astrid**: 1 ganger sitt eget tall da er jo lissom, så da er gul ruter 1, det er den gule tingen
186. **Andreas**: Ja, det er den
187. **Astrid**: Så den er 1 og den er 0, det er det vi vet
188. **Anton**: Men jeg er ganske, så det er 0, siden her også den ganger 1 , også blir det samme som den, så jeg er ganske sikker på at det er 1 ja
189. **Astrid**: Ja
190. **Anton**: Så den er vi sikker på nå
191. **Astrid**: Rosa trenger vi å vite hva er
192. **Andreas**: Bare tar vekk de vi ikke får noe informasjon fra
193. **Astrid**: Men det er ingenting her som blir om til rosa
194. **Andreas**: Det er jo sant
195. **Andreas**: Det kan jo hende de har gjort det med vilje bare sånn for å lure oss
196. **Anton**: Da vet vi hvertfall at rosa ikke er null fordi da
197. **Astrid**: Hvis rosa er to da
198. **Andreas**: 2x2x2
199. **Astrid**: Ja
200. **Andreas**: Det er lik
201. **Astrid**: 2x2 er
202. **Andreas**: Altså det blir 4x2 er 8
203. **Astrid**: Så hvis den er 8 da
204. **Andreas**: Da kan vi foreløpig skrive av den er 2
205. **Astrid**: Ja
206. **Anton**: Så den gule er 2?
207. **Andreas**: Nei, den rosa
208. **Anton**: Den rosa?
209. **Astrid**: Ja, vi skriver at den foreløpig er 2. Så hvis den er to må den gule halvsirkelen være da 8
210. **Anton**: Ja det er jo sant… Nei, den gule må jo være 6, fordi 2+2+2
211. **Andreas**: Nei, det er ganging
212. **Anton**: Det er sant
213. **Andreas**: Men da vet jo på en måte også hva den orange sirkelen også er, fordi den er jo 2x2, det er jo 4 da
214. **Astrid**: Den er 2 ganger
215. **Andreas**: Men ser her da
216. **Astrid**: Der ja. Ja da, ja da er jo orange 4 da

217. **Andreas**: Og da fungerer det også her, fordi her så er det 2x4=8, her på den der
218. **Astrid**: Mhm
219. **Andreas**: Blir 2x4=8
220. **Astrid**: Ja. Jeg sa egentlig bare et tilfeldig tall da jeg sa at rosa er 2
221. **Anton**: Orange var 4?
222. **Andreas**: Ja orange er 4
223. **Astrid**: Ja. Hva er den blå da? Det lurer jeg på
224. **Anton**: Det kan vi nok finne ut av hvis vi finner den røde
225. **Astrid**: Ruter er jo 1, såå
226. **Anton**: Ja, det er jo riktig fordi 2x2 er 4. Så begge de er jo riktig. Må bare passe på at de her er riktig
227. **Andreas**: Da vet vi det meste da
228. **Astrid**: Vi vet ikke hva den blå der er, vi vet ikke hva den sirkelen der er, og vi vet ikke hva den trekanten er. Vi trenger å vite hva den blå er, den blå er over alt liksom
229. **Anton**: Den firkanten er vi jo heldig at vi fant egentlig
230. **Astrid**: Hvis vi ser at den blå firkanten er 3 da, for eksempel. Så hvis vi bare later som at den er 3 da
231. **Anton**: Hvilken da?
232. **Astrid**: Den blå, hvis vi later som at den er 3
233. **Anton**: Da er den 6, det kan den jo være også
234. **Astrid**: da er det 3x2=6
235. **Anton**: 3x2
236. **Andreas**: Og den ganger den er lik den
237. **Astrid**: Kan jo gå det
238. **Andreas**: Den er jo den ganger den og den er den ganger den. Så da blir det noe med 4 og 2
239. **Astrid**: Så er det 3x2 er 6, så er 6 den og da er det 6x2, da er den 12, det går jo. Det går faktisk, at den er 12
240. **Andreas**: Da må den være 6 og den 3
241. **Astrid**: Ja, det går jo
242. **Andreas**: Det kan gå
243. **Astrid**: Det går jo fint det
244. **Anton**: Hvis vi sier det foreløpig da
245. **Astrid**: Ja
246. **Anton**: Så den der blå lange er 3, okey
247. **Astrid**: Ja, så hvis vi vet det vet vi at trekanten, den der grønne trekanten er 6
248. **Anton**: Men det vet vi også nå
249. **Astrid**: Ja
250. **Andreas**: Og da vet vi også hva den røde sirkelen er
251. **Astrid**: Ja
252. **Anton**: Hva er den røde sirkelen

253. **Astrid**: Hvis vi tar 6x2, det er 12
254. **Andreas**: Så hvis vi nå har den ganger den det blir 12 da
255. **Anton**: Er den røde 12?
256. **Andreas**: Ja, den røde rundingen er 12
257. **Astrid**: Nå har vi 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8 og 12. Så vi mangler nummer 5
258. **Anton**: Nummer 5? Så bare en 5?
259. **Andreas**: Nei, også trenger vi litt mer og
260. **Anton**: Men vi vet jo den blåe høye og da kan vi jo vite hva den grønne her er
261. **Astrid**: Ja, det er sant. Hvis den er 3x3 da,
262. **Anton**: så blir den 6
263. **Astrid**: Nei, fordi 3x3 er 9, da er den 9. Ehh jeg kaller den for stjerne
264. **Anton**: Det er jo egentlig det den er da, jeg bare lager en vanlig stjerne (tegner figurer og skriver tallene under oppgaven
265. **Astrid**: Da har vi 9 også, da mangler vi 10, 5 hvertfall, vi mangler 10, 5, 7
266. **Anton**: Ikke 11? Vi har jo 12 da så trenger jo ikke 11
267. **Astrid**: Eller vi skal ikke ha, eller kanskje 11, men vi skal ikke ha… vi har bare 11 figurer og tallene 0-12
268. **Anton**: Fra 0-12, da må det jo være 11 også
269. **Astrid**: Ja, men det er bare 11 tall, så det er enten 11 eller 5 eller 7 som ikke er en av de
270. **Anton**: Hva var 6 igjen?
271. **Astrid**: Ehh, 6.. trekant
272. **Anton**: Trekanten, den, den grønne? Ja det er den
273. **Astrid**: Meen vi må finne ut av den blå sekskanten er.
274. **Anton**: Men vi kan jo ikke kalle den stjerne fordi det er jo noe annet stjerne
275. **Astrid**: Jeg kan kalle den for lilla
276. **Anton**: Jeg viser hvilken form det er så skriver jeg tall, men den formen ser litt rar ut, men jeg kan prøve å tegne
277. **Astrid**: 2x stjerne er lik den blå sekskanten
278. **Andreas**: Da må vi først finne ut av den blå
279. **Astrid**: Den blå sekskanten er enten 7, 11 eller 5 og den andre er også 7, 11 eller 5. Så hvis vi sier den er 2. 2x.. vi kan ikke ha 2x11, så den der er ikke 11, og vi mangler nummer 10 og.. Så vi kan si at den er 5. Nei, vi har jo 5 allerede, har vi ikke? Nei. Hvis vi sier at stjernen der er 5 så blir jo den 10, det stemmer
280. **Andreas**: Det kan jo fungere
281. **Anton**: Skal vi prøve å bare skrive
282. **Andreas**: Ja, vi bare gjør det. Okey, hva hva 5 igjen
283. **Astrid**: Lilla
284. **Andreas**: Lilla stjerne
285. **Astrid**: Ja, også er jo sekskanten

286. **Anton**: Så stjerne er 5?
287. **Astrid**: Ja, og sekskanten er 10. Og da har vi 1, 2, 3, … 9, 10, 11. Da har vi jo funnet ut 11
288. **Andreas**: Ja, men er alle de tallene riktig?
289. **Astrid**: (leser oppgaven høyt igjen)
290. **Anton**: Har vi funnet ut alt her nå da
291. **Astrid**: eeehm, jeg tror det. Vi har funnet ut alle figurene
292. **Andreas**: Ja, det har vi
293. **Anton**: Men nå må vi jo dobbeltsjekke at
294. **Andreas**: det blir litt gjetting på slutten her da, fordi her er det jo… Eller det kan jo være 7, men da blir det 14 og det går ikke
295. **Astrid**: Ja, vi har ikke 7 og 11, men det trenger vi ikke
296. **Andreas**: Ja, fordi 11, det er ingenting i gangetabellen som blir 11, og jeg tror ikke vi ganger ting med 11, fordi da blir det jo veldig høyt tall
297. **Astrid**: Ja, fordi vi vet at den her er 5 fordi den ikke kan være 7
298. **Andreas**: Ja, fordi da blir det 14 hvis vi ganger det med 2
299. **Astrid**: Ja, så den må være 5
300. **Andreas**: Ja. Jammen da har vi alle
301. **Anton**: Ja, jeg tror det
302. **Astrid**: Ja, da har vi alle
303. **Anton**: Da er vi ferdig. Er det riktig?
304. **Amalie**: Det kan vi ikke svare på, det kan vi heller gi svaret på senere, husk å skrive navn på arkene deres

(Katarina deler ut oppgave 3)

305. **Astrid**: (leser oppgaven høyt)
306. **Andreas**: Ehe, jeg tror jeg vet svaret allerede! Ja, han gjør det hver 3. dag og hver 7. dag, da blir det 21 dager da
307. **Anton**: Skal vi bare skrive 21?
308. **Astrid**: Hver 3. dag
309. **Andreas**: Ja, og hver 7. dag, og dagen etter det gjør han det, og dagen etter det gjør han det, så to dager etter det gjør han den. Også den og den og den, så da blir det jo 21. dagen
310. **Astrid**: Ja, fordi da er det 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3 og her så krasjer det
311. **Andreas**: Og da gjør han det samme dag
312. **Astrid**: Ja, så på dag nummer 21 gjør han det
313. **Andreas**: Ja
314. **Katarina**: supert
315. **Anton**: den siste var litt raskere
316. **Andreas**: Ja det tror jeg var den letteste
317. **Astrid**: Jeg synes den siste var lettest
318. Før de går ut sier de at det var veldig gøy og at oppgavene var veldig gøy

8.6 Vedlegg 6: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe M

Deler så ut oppgave 1. Elevene bruker lang tid på å lese, de kikker på hverandre og "fortsetter å lese"

1. **Katarina:** Dere kan begynne når dere er klare
2. **Mina:** Men alle de kan brukes (Peker på konglene) Skal vi bare starte med å ta ut konglene
3. **Katarina:** Ja, det er en god tanke

(Elevene kikker på Katarina for forklaring)

4. **Katarina:** Oppgaven sier fordel de 30 konglene foran dere i 5 grupper ved hjelp av informasjonen under, så dere har 30 kongler som dere må fordele
5. **Mathias:** Så det er ikke 30 kongler oppi der
6. **Katarina:** Nei, det er flere så dere må fordele
7. **Mina:** Teller høyt (mens hun tar ut kongler). Det er 30 kongler
8. **Maria:** Er det 30 der nå?
9. **Mina:**Ja
10. **Mathias:** Vi må fordele de. Okey, da må vi begynne, her går en og der går en (begynner på å lage grupper). Så det er en gruppe og en og en, så kan vi og må fordele de sånn, også kan vi begynne og fordele de inn, sånn.
11. **Mathias:** Gruppe 1 og gruppe 2 skal ha 14 kongler til sammen. Da kan vi ta en og to sammen og få 14 sammen.
12. **Mathias:** Da er det 14 der. Også 2 og 3 skal ha 10 kongler til sammen, da kan vi ta de til dem (deler opp gruppe 1 og 2) og de der kan vi flytte over der, sånn. (Flytter noen av konglene fra 1 og 2 til 2 og 3)
13. **Maria:** Er det 14 der?
14. **Katarina:** Vi vil vite hvor mange kongler det skal være i gruppe 1, 2, 3, 4 og 5
15. **Mathias:** Okey
16. **Maria:** Det kan være 7
17. **Mina:** Men det skal være to grupper, fordi 1 og 2, men det skal være 14 til sammen
18. **Maria:**Ja så deler vi, at det er 7 i den ene og 7 i den andre
19. **Mina:** Ja (fordeler og teller over)
20. **Maria:** Men det er kanskje 2 og 3 som skal ha sammen
21. **Mina:**Hvor skal vi skrive, kan vi skrive her?
22. **Katarina:** Det bestemmer dere helt selv
23. **Mina:** Vi kan skrive at det er 7 kongler fordi det er 7 på hver
24. **Katarina:** Ja, da skriver dere det, gruppe 1 har 7 og gruppe 2 har 7
25. **Mina:** Da kan bruke disse konglene
26. **Maria:** Men gruppe 2 har fortsatt 7, så da kan det ikke være 5 her
27. **Mina:** Nei
28. **Maria:**Så da kan vi fortsatt ta 5
29. **Mina:**Nei, her

30. **Mathias:** Men er ikke den gruppa samme gruppe?
31. **Katarina:** Det er helt riktig
32. **Mina:**Da må vi skrive sånn her
33. **Maria:** Da må det stå 3 her
34. **Mina:** Nei, fordi det er 2
35. **Maria:**Ja, det er gruppe 3. Det skal være 10

(Elevene mumler for seg selv)

36. **Mina:** Har vi bare disse konglene?
37. **Maria:**Ja vi må fordele de i grupper
38. **Maria:** Da skal de være samlet da er de
39. **Mina:**De skal være til sammen
40. **Mina:**Her skal det være 9, så da må vi ha 6 kongler
41. **Mathias:** Og 4
42. **Mathias:** Da må 5 ha 7
43. **Maria:**Og den må ha 6, siden det skal bli 12
44. **Mina:**Ja, da må 6 også
45. **Maria:** I begge de to

(Alle tre elevene repeterer det som akkurat ble sagt)

46. **Maria:**Ja, siden 4 allerede har 6 også for å få 12 må vi ha 6 til
47. **Mathias:** Også har vi 3, 3, har vi ikke?
48. **Katarina:** Stemmer det med konglene på bordet nå når dere har fordelt dem?
49. (Elevene teller over gruppene for å sjekke at de har riktig antall kongler totalt

(Katarina deler ut oppgave 2)

(Elevene bruker lang tid på lese oppgaven alene)

50. **Maria:** Skjønner dere?
51. **Mathias:** Den første er 3x2, fordi det er 3 klosser
52. **Mina:** Jeg skjønte ikke
53. **Katarina:** Nei, jeg skal forklare. Oppgaven går ut på at hver figur får et tall hver og tallene dere har å velge mellom er 0, 1, 2, 3 og opp til 12, så hvis dere velger. Hvilket tall foreslo du her?
54. **Mathias:** 3
55. **Katarina:** 3, så da må det være 3 ganger 3 ganger 3 og det må bli den gule figuren.

(Elevene ser forvirret på hverandre)

56. **Katarina:** Okey, 3 ganger 3, hva blir det?
57. **Mathias:** 9
58. **Katarina:** Okey, ganger 3, altså 9 ganger 3, hva blir det?
59. **Mina:** 21
60. **Katarina:** Okey, har dere tallet 21?
61. **Mathias:** Nei
62. **Katarina:** Nei, okey så da ser vi at da går ikke den. Det er en god tanke. Så hvis figuren her hadde vært 3 så må figuren være 3 overalt. Da har dere bestemt det tallet på den figuren. Gir det litt mer mening?
63. **Mina:**Ja

64. **Katarina:** Så er dere en gruppe som løser sammen fortsatt (Minner når elevene begynner å jobbe selvstendig igjen)
65. **Katarina:** Hva tenker du Mina?
66. **Mathias:** Jeg tenker at konglene kan brukes

(Elvene kikker spørrende på hverandre igjen)

67. **Katarina:** Hvordan var det dere skulle gjøre det? Dere skal finne et tall til hver av figurene, så når dere ganger figurene får dere det tallet her. Og det tallet kan ikke være, så hvis dere sa at den her er 3 så kan dere ikke bruke 3 på noen andre figurer. Da er lilla firkant 37
68. **Mathias:** så hva skal vi lissom gjøre med denne her?
69. **Katarina:** Det samme svaret skal komme her, og der skal bruke den figuren her så til sammen løser de hverandre
70. **Mina:** Men hvordan skal vi løse den første?
71. **Katarina:** Dere må bare teste, det er problemløsningsoppgaver så det er mange muligheter, det er dere som bestemmer hvordan dere løser
72. **Maria:**Og vi har ikke noe tid på oss?
73. **Katarina:** Neinei
74. **Amalie:** Prøv å dele tankene med hverandre. Kanskje Mina sitter på en lur tanke eller kanskje Mattias har en lur tanke
75. **Mathias:** Så skal vi bare prøve å gå på noe
76. **Mina:**Okey
77. **Maria:**Jeg bruker bare disse. Siden det er 3 firkanter
78. **Mina:** Det kan ikke være 0 tror jeg ikke, fordi da
79. **Maria:** Det kan være 3, fordi da blir det 9
80. **Katarina:** Hva er lilla firkant da? Husk at det er gange ikke pluss
81. **Mathias:** Det må være under 3, fordi det kan ikke være høyere enn 12, så da må det være et lavt tall, så da må det være 2, 1 eller 0
82. **Mina:** Men det er ikke 0, fordi der må
83. **Maria:** Så det må være 1 eller 2?
84. **Katarina:** Dere kan velge selv hvor dere vil starte med oppgaven
85. **Mina:**Tror vi det er 1 eller 2
86. **Maria:** Jeg vet ikke
87. **Mathias:** Det kan være begge, men da må vi tenke at alle de andre er 2 eller 1 da, siden her har vi en orange en
88. **Mina:**Det kan jo være 1
89. **Mathias:** Men da blir alle de andre 1, fordi alt som ganges med 1 blir det samme som 1x1 er 1 og da er det ikke over 10
90. **Maria:** Så da er det 2?
91. **Katarina:** Dere kan kun bruke et tall til hver figur, så hvis lilla firkant er 1 så er det bare lilla firkant som har lov til å være 1
92. **Mina:**Skal vi skrive 1 her?
93. **Maria:** Vi kan gjøre det i bare en så hvis det er feil så blir det lettere
94. **Mathias:** Så da kan det være 3? Siden det er 1x1x1 er 3
95. **Katarina:** 1+1+1 er 3, men hva er 1x1x1?

(Elevene er stille og puster høyt)

96. **Katarina:** Hva skjer når man ganger noe med 1? Når man ganger noe med 1 så blir det seg selv, så hvis dere har 1x1x1 så blir det 1
97. **Mina:** Okey, da blir det ikke 1. Så da blir det 2
98. **Mathias:** Så da blir den 6
99. **Maria:**Ja den blir 6 ja
100. **Mathias:** Og svaret på denne er der og 6 da er det 2 så 4
101. **Katarina:**Husk på at dere skal gange og ikke plusse

(Katarina går ut og henter gangetabellen)

102. **Mina:** Det er 1x4
103. **Mina:**2x4 er 8
104. **Maria:** Også må den her være 3
105. **Maria:** 2x3 er 6
106. **Maria:** Vi må finne ut av hva den blåe og den røde er
107. **Katarina:** Bruk den lille gangetabellen her, som jeg har hentet inn, hvis der er usikre
108. **Maria:** Det kan ikke være 1
109. **Mina:** Mmm, det kan det
110. **Maria:**Men blir ikke det 3 da?
111. **Mina:**Jo
112. **Maria:**Ja, for da blir det 1x3 og det blir 3, så da må det være 4 her da eller 6.
113. **Mina:** Ja, nei, da kan det ikke være 3 (Peker på rad 3)
114. **Maria:**Ja, men det kan ikke være 4x3 fordi det blir 16 (Viser på gangetabellen)
115. **Maria:** Men hvis vi ganger med 3 og 4, det blir 4x3
116. **Mina:** Det er ikke det
117. **Maria:** Men da blir den 6
118. **Maria:** 4x3 er 16
119. **Mina:** Men da ekke det 3 da?
120. **Maria:** Men da ekke den 6
121. **Mina:** Nei
122. **Maria:** Eller jo, kanskje
123. **Mina:** Men da er nok ikke den 2
124. **Maria:** Nei, det er han ikke sikkert
125. **Katarina:** Når dere regner, kan dere bruke denne her, så er dere sikre på at dere regner riktig og legger sammen (om gangetabellen, arket de har foran seg)
126. **Maria:** De har vi brukt
127. **Mathias:** Vent litt (hvisker)
128. **Mina:** Men det kan være 9
129. **Katarina:** Mhm, hva tenker du nå Mats?
130. **Maria:** Vet ikke, jeg skjønte ikke hva han mente med 9
131. **Mina:** Nei, jeg skjønte heller ikke hva jeg mente med 9

132. **Katarina:** Men du begynner her, så tar du på 2 og 2 og finner ut at det blir
133. **Katarina** og **Maria:** 4
134. **Katarina:** Og da har dere 4, men dere har 3, så nå har dere bare brukt to av tallene, 2x2 er 4, og da har dere 4, åsså må det ganges med 2
135. **Mathias:** Kan vi regne 12?
136. **Mina:**8
137. **Katarina:** Kan bruke 12, selvfølgelig
138. **Katarina:** Ja, 8.
139. **Mina:** Så da er den gule 8?
140. **Katarina:** Jeg har ikke lov til å si hva som er riktig eller feil, men da har dere hvertfall regnet den ut riktig. Da har dere tatt 2x2x2.
141. **Mina:** 8 (hvisker det til seg selv mens hun skriver det ned på papiret)
142. **Mathias:** Sånn
143. **Maria:** Da kan det være at 8 er riktig.
144. **Mathias:** Men da må vi finne ut de andre også
145. **Mina:** Vi prøver forskjellig, med 3
146. **Mina:** Nei, 2x3 er 6, men da må vi… da må det være 4 da, for 2 ganger 4 er 8
147. **Mathias:** Ja
148. **Mina:** Det var det vi trodde først
149. **Maria:** Mhm
150. **Mina:** Men da hadde vi 6
151. **Mathias:** Men, sånn som, blå
152. **Mina:** Der har vi tre da, så det går
153. **Maria:** Kanskje hvis vi har 3
154. Jobber sammen for å finne ut tallene på de andre figurene
155. **Mina:** Nei, det blir akkurat 12, 3x4
156. **Mathias:** Ja, det gjør det, da kan vi prøve med den på 3
157. **Mina:** Ja
158. **Maria:** Åsså blir den 12?
159. **Mina:** Ja
160. **Mathias:** Men var det 3? 3x2
161. **Mathias:** Ja, 6, da er trekanten 6, for 6x2 er 12
162. **Mina:** Åå, det funka faktisk
163. **Mathias:** Det er 12
164. **Mathias:** Så. altså 2, 12, åsså er den
165. **Mina:** Stjerna er 9, tror jeg.
166. **Mathias:** Hæ?
167. **Mathias:** Ja, for 3x3 er 9
168. **Maria:** 2 ganger en annen stjerne
169. **Mina:** Men vi kan ta den oppgaven på den under
170. **Maria:** Men det blir sikkert forskjellig på grunn av stjerne

171. **Mina:** Nei, men vi kan sikkert ta den, fordi hvis vi finner den, så vet vi jo hva det siste tallet er
172. **Mathias:** Det der, der er den, den er den eneste som funker og den der, de var de eneste som
173. **Mathias:** Da blir det 3x
174. **Mina:**3x1… 3x1
175. **Mathias:** 3x1 er 3. Åsså er det 1 gange ett eller annet
176. **Mathias:** Det blir sikkert… nei
177. **Mina:** Men, der da, det blir jo åsså det samme, men, hvordan, det var det, ja
178. **Maria:** Nei?
179. **Mina:** Jammen, det blir det samme på begge to
180. **Mathias:** Men en av de kan være 0 og
181. **Mina:** Ja, det er sant
182. **Mathias:** Hvis du ganger med 0, så blir alt 0. Hvis du ganger 0 med 8, så blir det 0
183. **Mina:** Ja
184. **Mathias:** Da må mi jo prøve det
185. **Mina:** Ja

(Skriver ned tallene de har funnet til de ulike figurene)

186. **Mina:** Åsså var det 1
187. **Maria:** 1 igjen, nei 2 igjen
188. **Mina:** 2 igjen
189. **Maria:** Men vi har ikke funnet ut noen av de
190. **Mina:** Men kan 11
191. **Maria:** Har vi brukt 1?
192. **Mathias:** Ja, vi har brukt 1
193. **Mina:** Men vi har ikke brukt 11
194. **Mathias:** Og 2, 3,4 og 5
195. **Maria:** Har vi brukt fem? Nei
196. **Maria:** Vi har brukt, 5 og vi har brukt 6
197. **Mina:** 7
198. **Maria:** Nei, vi har ikke brukt 7. Vi har ikke brukt 7
199. **Mina:** Nei, vi må ikke bruke alle heller, vi kan bare bruke de vi har nå
200. **Maria:** Mhm, så vi mangler 7 og
201. **Mina:** Vi kan skrive de ned her, for vi har jo 1, 2
202. **Maria:** 3, 4 ikke sant?
203. **Mina:** Nei, ehm, vi har ikke brukt 7
204. **Maria:** Vi har ikke brukt 7
205. **Mina:** Nei, jeg vet
206. **Maria:** Vi har ikke brukt 7, ikke 1 og ikke 5
207. **Mina:** 10
208. **Mathias:** Har vi ikke brukt 10?
209. **Mina:** Nei

210. **Mathias:** Da har vi brukt (skaffer seg en oversikt over tallene som er blitt brukt)
211. **Mathias:** Har vi brukt 8? Ja, det har vi. 9, har vi brukt 9? Nei
212. **Mina:** Ja den har vi brukt
213. **Maria:** Jo den har vi brukt
214. **Maria:** Ja det er de vi mangler
215. **Mina:** 7, 10 og 11
216. **Maria:** Stjerne
217. **Mathias:** 1 gange… Ja siden vi ganger med 1, med de der tallene, blir det ikke?
218. **Mina:** Ehm
219. **Mathias:** Jo
220. **Mina:** Hvilke er det nå?
221. **Mathias:** Hvis vi ganger med 1, 1x5
222. **Mina:** Ja, 1x5 er 5
223. **Mathias:** Den første, 2 gange… da må 5… 12 og den, nei, da må vi gange med 2, åsså svare på den, nei
224. **Mina:** Da må den
225. **Mathias:** Da går det ikke
226. **Mina:**3

(Tenker på nytt)

227. **Mina:** Da må 7, eh…
228. **Maria:** Jo, men vi må gange med 2
229. **Mathias:** Mi må også, den, også den stjerna er 5
230. **Mathias:** 2x5
231. **Mina:**2x5 er lik
232. **Mathias:** 10
233. **Mina:** 10
234. **Maria:** Så da må den være 1x10
235. **Mina:**1x10
236. **Mathias:** Og da er den her 5
237. **Mina:** Og da er det 10
238. **Mathias:** Jeg er ferdig

(Mina og Maria skriver ferdig de siste tallene og blir ferdig rett etter Mathias.)

239. **Katarina:** Ja, flott. Åsså siste oppgave. Skal vi se
240. **Mina:** Denne var litt gøy.
241. **Mathias:** Ja!
242. **Mina**: eeh
243. **Mathias:** Nei, da skjønte jeg ingenting

(Får utdelt oppgave tre, Mina begynner å lese høyt for resten av gruppen)

244. **Maria:** Kan du lese inni deg?
245. **Mina:**Ja
246. **Mathias:** Åj
247. **Maria:** Skjønte der han?

248. **Mathias:** Ja

(Leser videre inni seg og prøver å løse den individuelt)

249. **Maria:** Har dere noen anelse egentlig?
250. **Mathias:** Han tar jo push up hver tredje dag og situps hver syvende, så da må vi på en måte plusse de til vi finner akkurat samme dagen, trener sammen begge to. Eh…

(Elevene sitter og leser gjennom oppgaven på nytt etter at Mathias har delt sine tanker, for så å løse individuelt igjen.)

251. **Maria:** Har vi dårlig tid?
252. **Katarina:** Dere har ikke dårlig tid.

(Lang tenkepause)

253. **Katarina:** Prøv å tenke høyt og lese sammen
254. **Mathias:** Så, nå kan han ta push up igjen om to dager til, så ta push up igjen.
255. **Maria:** Hæ?
256. **Mathias:** Å 3+3 blir seks, det blir ikke 7, så da kan det liksom ikke bli om 6 dager til

(Maria faller ut, og Katarina vinker til henne for å få kontakt med henne, og få henne inn i gruppen og oppgaven igjen)

257. **Mathias:** Å, det er et hundehår her (fant et hundehår inne i en av konglene)

(Lang tenkepause)

258. **Katarina:** Er det noe vi kan hjelpe med?
259. **Mathias:** Jeg tror kanskje at jeg fant svaret
260. **Katarina:** Ja, del det med gruppa di
261. **Mathias:** 7x3 blir 21
262. **Katarina:** Okey
263. **Mathias:** Så da blir det…
264. **Mina:** 21 dager til neste gang
265. **Maria:** Hæ?
266. **Mathias:** "Søker kontakt hos Katarina". For 3x7 er 21
267. **Katarina:** Mhm
268. **Mathias:** Så da er det 21 dager
269. **Katarina:** Mhm, hva tenker dere gutter?
270. **Maria:** Vet ikke
271. **Katarina:** Er dere enig med Mina?
272. **Mina:** Ja
273. **Katarina:** Vil du skrive ned hvordan du tenker?
274. **Mathias:** Jeg tenkte jo, se…

(Katarina reiser seg for å se hva han tenker mens han noterer ned på arket sitt)

275. **Mathias:** Push up hver tredje dag og situp hver sjuende. Så tenker jeg, så begynte jeg på 7-gangen, så tok jeg 7, 14, 21, og når jeg fant 21 så tok jeg 3x7, og da ble det og 21, så kom jeg fram til svaret at det var 21 dager til da
276. **Katarina:** Kjempe fint!

277. **Maria:** Vi kan bare skrive 21 på arket
278. **Amalie:** Det er veldig bra jobbet dere!
279. **Katarina:** Ja, absolutt! Tusen hjertelig takk!

8.7 Vedlegg 7: Transkribering fra oppgaveløsningen til gruppe K

Katarina gir felles informasjon

1. **Kristoffer**: Så vi må bruke de på oppgave 1

(Leser oppgavene hver for seg)

2. **Kristoffer**: Skal det være 12 kongler til slutt, til sammen?
3. **Katarina**: I Gruppe 4 og 5 så skal det være 12 kongler, dere har 30 kongler som dere skal dele

(**Kristoffer** teller opp 30 kongler og legger de på utsiden av boksen)

4. **Kristoffer**: Så vi skal bare fordele de?

(Katarina nikker)

(**Kristoffer** teller opp konglene i gruppene han lager, deler først opp i 3 grupper)

5. **Kristoffer**: Sånn
6. **Kine**: Det skulle være 5 grupper
7. **Kristoffer**: Åja, skulle det være 5 grupper?
8. **Kine**: Ja, så vi må
9. **Kine**: Så gruppe 1 og 2 skal ha 14 kongler til sammen, så da kan vi ta 7 i hver
10. **Kristoffer**: Første og andre?
11. **Kine**: Ja, gruppe

(**Kristoffer** fordeler konglene)

12. **Kristoffer**: Det står at det skulle være 5 grupper
13. **Kine**: Men gruppe 1 og to skal ha 14 kongler til sammen, da kan vi si at dette er gruppe 1 (Teller opp til 7 kongler) Da kan de ha 7
14. **Kine**: Det er 14 kongler til sammen

(De teller og sjekker om det er 14)

15. **Kristoffer**: 3 og 4 skal ha 9
16. **Kristoffer**: Må det være like mange kongler på hver side, eller hver gruppe?
17. **Kristoffer**: Så 9. 4 og 5 skal
18. **Kine**: Vi skal dele alle konglene i forskjellige grupper, så to av gruppene må ha 7. Sånn da er det gruppe 1 og det gruppe 2
19. **Kine**: Gruppe 2 og 3 skal ha 10 til sammen, så da har vi 7
20. **Kristoffer**: Er det 5 der?
21. **Kine**: Nei, det er 4
22. **Kine**: Gruppe 2 og 3 skal ha 10 kongler til sammen og det er jo gruppe 2
23. **Kristoffer**: Er det gruppe 2?
24. **Kine**: Ja, så da.. den må ha 7 fordi det er gruppe 2. Nummer 3 må være sånn da
25. **Kristoffer**: Gruppe 3 og 4 skal ha 9 til sammen
26. **Kine**: Da er det gruppe 4
27. **Kristoffer**: Og 4 og 5, det er 4 og dette er 5

(**Kristoffer** teller igjen)

28. **Kine**: Hvor mange hadde vi?
29. **Kristoffer**: Vent (teller igjen) 29

30. **Kristoffer**: Er det gruppe 2?
31. **Kine**: Det er gruppe 2. Og det er 3. Der er det 7 og det er 3 så da har vi 10
32. **Kristoffer**: Er dette nummer 4?
33. **Kine**: Ja, og 4…
34. **Kristoffer**: 12
35. **Kine**: Hæ?
36. **Karl**: Vi mangler en
37. **Kristoffer**: Ja. Men det er 14 til sammen i disse, 10, nei, 9, og 12 til sammen på disse (Teller 3 og 3 sammen)
38. **Kristoffer**: Jammen hæ?
39. **Kine**: Ja?
40. **Kristoffer**: Det er jo nummer 30
41. **Kine**: Ja, en av disse gruppene

(Alle teller over igjen)

42. **Kine**: Det går ikke
43. **Katarina**: Joda

(De teller igjen)

44. **Kristoffer**: 29, nei, åå. Vi fikk 29 til sammen
45. **Kine**: Tror ikke vi trenger å telle igjen, vi har telt 29 millioner ganger nå
46. **Kristoffer**: Det går ikke
47. **Katarina**: Joda, vi løste den i går, så det går
48. **Kine**: (Legger konglen tilbake i boksen) vi er smarte, sånn, ferdig
49. **Katarina**: Er dere ferdig?
50. **Kristoffer**: Nei, men
51. **Katarina**: Det er problemløsningsoppgaver, så det finnes mange muligheter for å løse oppgaven. Nå har dere valgt å løse den på en måte, finnes det noen andre måter?
52. **Kine**: Det går jo ikke å bare legge en til kongle på noen for at de skal. Vi kan jo ikke det?
53. **Kristoffer**: Er det 4 og det er 5?

(Teller igjen)

54. **Kristoffer**: Sånn, nå er det 30, nei, nei, okey. Jeg trodde det var den
55. **Katarina**: Hva tenker du, Karl?
56. **Karl**: Jeg vet ikke
57. **Kristoffer**: Det går ikke
58. **Kine**: Sånn da er det 8 der og 6 der. (teller til 10)
59. **Kristoffer**: Sånn
60. **Katarina**: Da fikk dere brukt alle 30?
61. **Kristoffer**: Ja
62. **Kine**: Skal vi gjøre noe mer med disse nå? (Peker på konglene)
63. **Katarina**: Nei, dere trenger ikke det

(Rydder vekk konglene)

(Katarina deler ut oppgavene)

(**Kristoffer** leser oppgaven høyt)

64. **Kristoffer**: 4. Jeg tror den er 4, fordi 12 delt på 3 er 4
65. **Kristoffer**: 6 kan vi ta
66. **Kristoffer**: Skal vi finne ut av hvilken.. eller hvor mye de står for eller de står for? (Peker på det før og etter likhetstegnet)
67. **Katarina**: Alle figurene, altså hvilken figur som har hvilket tall
68. **Kristoffer**: Den er 4
69. **Katarina**: Den er 4?
70. **Kristoffer**: Og den har 8
71. **Kristoffer**: Fordi 4+8 er 12
72. **Katarina**: Det er gangetegn
73. **Kine**: Gange?
74. **Kristoffer**: 4x3 det er 12
75. **Kine**: Åja
76. **Kristoffer**: Er den på toppen 4 da? Den rosa
77. **Katarina**: Det kan ikke vi svare på, dere skal teste
78. **Kine**: Men hvordan skal det gå ann å teste hvis man bare har mange former og ikke noe mer?
79. **Katarina**: Dere har tall, så tallene dere har er 0-12, dere må velge tall ut ifra det. Så hvis dere da sier at den lilla er 4. SÅ hva er 4x4
80. **Kristoffer**: 16
81. **Katarina**: Ja, og hva er da 16x4, det blir over 12, ikke sant? Så da kan ikke den være 4, da må den være noe lavere
82. **Kristoffer**: 3
83. **Katarina**: For eksempel, hva er 3x3
84. **Kine**: 9
85. **Katarina**: Ja, og hva er 9x3
86. **Kristoffer**: 27
87. **Katarina**: Ja, og er 27 over 12?
88. **Kristoffer**: Ja, 1 da?
89. **Katarina**: Okey
90. **Kine**: Hæ? nå skjønner jeg ikke en dritt
91. **Katarina**: Jeg skal forklare. Så her, hvis du foreslår 1, da blir det 1x1x1, hva er det?
92. **Kristoffer**: 3
93. **Katarina**: Er 1x1x1 3?
94. **Kristoffer**: Åja, nei 1
95. **Katarina**: Ja, og da blir også gul 1, men
96. **Kristoffer**: 2
97. **Katarina**: 2, okey? Så 2x2
98. **Karl**: 4
99. **Katarina**: 4x2?
100. **Karl**: 8
101. **Kristoffer**: og 8+4, det er 12
102. **Katarina**: Bare prøv, vi er bare interessert i hva dere svarer

103. **Kristoffer**: 1x1x1 er 1
104. **Kine**: Det går jo ikke med 1
105. **Kristoffer**: 1x2 det er 2
106. **Kine**: Hvis vi sier at det er 2, da er det 2, 4, 8, da kan det være 4 (Peker på neste linje)
107. **Kine**: Åh, må vi gå gjennom alle?

(Katarina nikker)

108. **Kine**: Det kommer til å ta 3 år
109. **Kristoffer**: Har vi 2 og 4, da har vi 2 og det er 8
110. **Kine**: Vi må bare tenke på at den er 2 da
111. **Kristoffer**: 2x2 er 4, og 4x2 er 8
112. **Kristoffer**: 2x6 kanskje, eh nei, det går ikke
113. **Karl**: Det her kan jo være 4. 2x4 er 8
114. **Kristoffer**: Skal den være 8?
115. **Kine**: Tror det
116. **Kristoffer**: Da kan vi ta 2x4 er 8
117. **Kristoffer**: Hvis kvadrat er, nei ikke kvadrat, rektangel pluss, nei gange oval, oval er 4.
118. **Kristoffer**: 4x2 er 8
119. **Kristoffer**: Skal den røde være 16?
120. **Kine**: Det går ikke, 12 er mest
121. **Kristoffer**: Hvor mye er den igjen?
122. **Kristoffer**: 4x3 er 12, da kan rød være 12
123. **Kine**: Men hvis det er 4 da, ganger 2
124. **Kristoffer**: Hvilken av de?
125. **Kine**: Den hvis, den er 4, da er det 4x2 og det er 8, så det kan ikke være 4, fordi det er ikke 8
126. **Kristoffer**: Rektangel pluss, nei ganger oval
127. **Kine**: Hvis det er 2
128. **Kristoffer**: 2x4
129. **Kine**: Hvis det er 2 ganger ett eller annet. Det blir det samme. Litt sånn her, 1x0
130. **Kine**: Denne oppgaven ga ikke mening
131. **Katarina**: Er det noe vi kan hjelpe med å svare på?
132. **Kine**: Hvilket tall er figurene?
133. **Katarina**: Det kan vi ikke svare på, det er dere som skal svare
134. **Amalie**: Jeg kan komme med et tips, som kanskje kan hjelpe. Skriv tallene i figuren, ikke på arket, fordi da er det lettere å se for dere
135. **Kine**: I figuren?
136. **Kristoffer**: På dette arket?
137. **Amalie**: Dere har jo skrevet noen tall her
138. **Kine**: Men vi er jo ikke sikker på at det er riktig
139. **Amalie**: Nei, men prøv, dere har viskelær, så hvis dere har feil, så visker dere bare ut

(**Kristoffer** tar til seg ark og blyant, de to andre sitter bare og ser på)

140. **Kristoffer**: Det er 8, 4 og den skal bli?
141. **Karl**: Det vet vi ikke
142. **Kine**: Skrive også at det er 2, og på de der
143. **Karl**: Kan svaret være mer enn 12?
144. **Katarina**: Nei, 12 er max
145. **Kine**: Men da er ikke det 4
146. **Kristoffer**: 2x2 er 4
147. **Kine**: Ja
148. **Kristoffer**: Da er den 4, den er 8
149. **Kine**: Kan samme figurer ha samme tall?
150. **Kristoffer**: Da må vi gange inn så vi har 12
151. **Kristoffer**: Men hva tror dere at rundingen er?
152. **Kine**: Hva trodde du at rundingen var?
153. **Kristoffer**: 12, 4x3
154. **Kine**: Da må den være 3, og hvis det er 3, da er det 12. Bare skriv 3 der så har vi det
155. **Kine**: Da må det også være 3 i så fall
156. **Kristoffer**: 3x2 er 6
157. **Kristoffer**: Og det er 6x2 er 12
158. **Karl**: 2x2 er 4, så da er det 3x3 er 9, hvor mye var, eller vent den var kanskje 12
159. **Kristoffer**: 2x6 er 12
160. **Kine**: Det kan ikke være som 12, fordi det er 12
161. **Kristoffer**: Må gange 5, kanskje det er 10
162. **Kine**: Kanskje det
163. **Kine**: Kanskje vi bare kan skrive 3 på de. Da må nesten den være 1 fordi
164. **Kristoffer**: Må den være 1?
165. **Kine**: Ja, fordi 1x3 er 3
166. **Kristoffer**: Vi må finne ut av hvor mye den er
167. **Kine**: Den kan være 10
168. **Kristoffer**: Ja, fordi da er det 2x5
169. **Kristoffer**: Skal jeg skrive 5 der?
170. **Kine**: Ja, og 10
171. **Kristoffer**: Og 1x10 er 10
172. **Kristoffer**: 2x1. Tror du den er 1?
173. **Kine**: Ja, eller nei, fordi den er
174. **Kristoffer**: Ja, det er sant
175. **Kine**: Nei, glem det
176. **Kristoffer**: Hvorfor det? Fordi det går ikke ann med 2 her, fordi da blir det 2x8 her og det blir 16
177. **Karl**: Det går jo ikke
178. **Kristoffer**: Det er sant

179. **Kristoffer**: Det kan være vi tok feil her også
180. **Kine**: Ja, de skal jo være samme tall
181. **Kristoffer**: 2x3 kanskje
182. **Kristoffer**: 2x0 kanskje
183. **Kine**: Er 0 med?
184. **Kristoffer**: Ja, og at vi bruker 0 til slutt
185. **Kine**: Ferdig
186. **Kristoffer**: Ferdig
187. **Katarina**: Flott, da var det ikke så vanskelig likevel?
188. **Kine**: Jo, eller litt

(Katarina deler ut oppgave 3)

(**Kristoffer** leser oppgaven høyt)

189. **Kine**: Det står jo ikke hvilken dag det er
190. **Kristoffer**: Det står bare hver 3. og 7. dag og det er 7 dager i en uke
191. **Kristoffer**: 7 og 3
192. **Kine**: Hver 3. dag

(De skriver litt hver for seg)

193. **Kristoffer**: 14, så det er 2 uker da?
194. **Kine**: Ja

(**Kine** kladder på et ark og stryker ut)

195. **Kristoffer**: Kanskje 2 hvis han gjør det midt i mellom 3. og 7. dagen
196. **Kristoffer**: 2 eller vent litt (Leser oppgaven igjen)
197. **Kristoffer**: Det er 2 fordi det er midt i mellom 3 og 7

(De skriver hver for seg og snakker ikke)

198. **Kristoffer**: 12
199. **Kine**: Ja, fordi
200. **Kristoffer**: Gjør han det 7 ganger i uka?
201. **Kristoffer**: nei, nei han gjør det hver 7. dag
202. **Kine**: Ja, men han gjør det her 2 ganger i uka
203. **Kristoffer**: Kanskje han gjør det hver uke
204. **Kristoffer**: Kanskje han gjør begge to hver uke
205. **Kristoffer**: Jeg skjønte ikke
206. **Kine**: Ikke jeg heller
207. **Kristoffer**: Det står ikke hvilken dag han gjør det på
208. **Katarina**: Det spiller ingen rolle hvilken dag, om han begynner på en mandag eller en onsdag, det som er viktig er at han gjør det hver 3. og hver 7. dag. Det er ikke hvilken ukedag vi er ute etter, det er hvilken dag i nummer
209. **Kristoffer**: Kanskje 4
210. **Kine**: 4? Er det 4 der?

(**Kine** skriver mer på arket)

211. **Karl**: Kan vi ikke bruke kongler?
212. **Kristoffer**: Jo, vi kan bruke kongler

(**Karl** begynner å plukke kongler, men **Kristoffer** tar over)

213. **Katarina**: Hva tenkte du med kongler **Karl**?

214. **Karl**: Jeg vet ikke?
215. **Katarina**: Det er ikke farlig å gjøre noe feil eller riktig, kanskje ved å forklare hva dere tenker kan dere hjelpe hverandre
216. **Amalie**: Det er kanskje sånn man finner ut av svaret, ved å gjøre feil først
217. **Amalie**: hva tenkte du her **Karl**?
Karl: Jeg tenkte sånn at hvis han begynner på mandag og tre dager igjen så er det. Hvis vi sier mandag er en dag og tirsdag er en dag, så da blir jo onsdag og så lørdag, så
218. **Kine**: Jeg fikk 42
219. **Katarina**: Hvordan kom du fram til det?
220. **Kine**: Aner ikke
221. **Katarina**: Aner ikke?
222. **Kine**: Nei
223. **Katarina**: Kan du vise hva du har skrevet?
224. **Kristoffer**: 7, 14, 21, 28, 35, 42
225. **Katarina**: Og hva skrev du på den over?

(**Kine** stirrer uten å si noe)

226. **Katarina**: 2, 6, 8, hvor kommer 2 og 6 fra?
227. **Kine**: Jeg vet ikke
228. **Katarina**: Alle sammen er inne på veldig gode tanker og en god start, det er bare at dere ikke fullfører tankene deres

(Ingen sier noe)

229. **Katarina**: Okey A har noe konkret som jeg kan se, jeg skjønner den nederste rekken din, den skjønner jeg veldig godt, for der har du tatt hver syvende dag, den øverste rekken din begynner du på 2
230. **Kine**: Nei
231. **Katarina**: Nei? Jeg bare spør, prøver å finne ut av hva du har tenkt

(**Kristoffer** tar over)

(**Kine** fortsetter å skrive på arket sitt)

232. **Kine**: 42
233. **Kristoffer**: Skal det være 42?
234. **Kine**: Ja, kanskje
235. **Katarina**: Hvis du legger arket midt på bordet så alle kan se det
236. **Kristoffer**: Har du bare tatt 3+3+3+3+3 helt opp til 42?
237. **Kine**: Ja, også her til 42
238. **Kristoffer**: Kanskje det er 42
239. **Kristoffer**: Kanskje det er sånn 3+7 eller noe sånt
240. **Kine**: Vi har jo 21 også to ganger
241. **Kristoffer**: 42, kanskje, eller jeg vet ikke
242. **Kristoffer**: Skal vi bare si 42 eller 21?
243. **Kine**: Men 21 er tidligere, så 42 det er jo 21 og enda 21 dager
244. **Kristoffer**: Skal vi si 42?
245. **Kine**: Jeg tror det er 21

246. **Katarina**: Karl, hva tror du?
247. **Karl**: Jeg tror det er 21 fordi det er tidligere
248. **Kine**: Det skjer på 42 også, men det her er første gangen det skjer
249. **Karl**: 21
250. **Kristoffer**: 21
251. **Kine**: 21

8.8 Vedlegg 8: Transkribering fra intervju til gruppe A

8.8.1 Astrid

1. **Katarina**: Sånn er du klar?
2. **Astrid**: Ja
3. **Katarina**: Hva synes du om oppgavene?
4. **Astrid**: Synes de var veldig gøye
5. **Katarina**:Hvorfor det?
6. **Astrid**: Fordi jeg synes det er veldig gøy å jobbe med andre
7. **Katarina**: Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse disse oppgavene?
8. **Astrid**: Veldig bra
9. **Katarina**: Hvilken oppgave likte du best og hvorfor?
10. **Astrid**: Ehh, jeg likte oppgave 2, fordi jeg synes det var veldig gøy
11. **Katarina**: Var det en oppgave du synes var vanskelig?
12. **Astrid**: Ja, kongle, fordi den var litt vanskelig
13. **Katarina**: Hvorfor det?
14. **Astrid**: Jeg vet ikke, bare fordi den var litt vanskelig
15. **Katarina**: Hva synes du om å jobbe med konkreter som for eksempel kongler i matematikk?
16. **Astrid**: Jeg synes det er veldig gøy
17. **Katarina**: Hva gjør at det blir gøy?
18. **Astrid**: Fordi da kan du liksom se det, istedenfor å tenke det inni hodet ditt
19. **Katarina**: Hvordan synes du det er å snakke matematikk?
20. **Astrid**: Synes det er gøy jeg
21. **Katarina**: Ønsker du flere, ja unnskyld, de oppgavene vi har gjort nå heter problemløsningsoppgaver, ønsker du å ha flere av de i vanlige mattetimer?
22. **Astrid**: Ja
23. **Katarina**: Hvorfor?
24. **Astrid**: Fordi, de er litt gøyere enn bare helt vanlig regnestykker
25. **Katarina**: Litt gjentakelse, men hva synes du om å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i grupper eller alene?
26. **Astrid**: Hvis det er helt sånn vanlig regneoppgaver som bare er liksom regnestykker så liker jeg best å jobbe alene, men hvis det er sånn problemløsningsting eller oppgaver hvor du lissom må ha flere personer som liker jeg å være i grupper
27. **Katarina**: Og siste spørsmål er om det er noe annet vi har glemt å spørre om eller noe du har lyst til å legge til
28. **Astrid**: (rister på hodet)
29. **Katarina**: Nei, helt supert, tusen takk for at du kunne være med

8.8.2 Anton

1. **Anton**: Hei!
2. **Katarina**: Hei! Er du klar?
3. **Anton**: Ja.
4. **Katarina**: Hva synes du om oppgavene?
5. **Anton:** De var gøye.
6. **Katarina**: Hvorfor det?
7. **Anton**: Jeg vet ikke, man måtte tenke skikkelig masse.
8. **Katarina**: Ja. du liker å tenke?
9. **Anton**: “Nikker”
10. **Katarina**: Mhm.
11. **Anton**: Men jeg tror jeg tenkte litt for masse i hodet i stedet for å si det høyt ut som du sa jeg skulle gjøre (sier han med latter)
12. **Katarina**: “Ler”. Ja, men det er lett å glemme. Dere har, er kanskje ikke vant med å jobbe i så mye grupper, eller?
13. **Anton**: Joo, vi jobber noen ganger i grupper.
14. **Katarina**: Noen ganger i grupper. Må bli enda bedre på å dele det du tenker da.
15. **Anton**: Mhm (med et glimt i øynene).
16. **Katarina**: “Ler”. Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
17. **Anton**: Det fungerte skikkelig bra.
18. **Katarina**: Hva var det som gjorde at det fungerte bra?
19. **Anton**: Eh, jeg var jo med noen av de beste i klassen, så det hjalp litt.
20. **Katarina**: Mhm, ja. Hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?
21. **Anton**: Jeg likte den siste.
22. **Katarina**: Den siste? Hvorfor det?
23. **Anton**: Den var så enkel.
24. **Katarina**: Ja, det er gøy at du sier! Hvilken oppgave synes du var vanskeligst og hvorfor?
25. **Anton**: Det var nok den første.
26. **Katarina**: Den første?
27. **Anton**: Vi hadde hele tiden en mindre eller en mer, ja, det var nok den som tok lengst tid.
28. **Katarina**: Mhm. Er det sånt at du tenker at når det tar lengst tid så er det vanskeligst?
29. **Anton**: Det er jo på en måte det synes jeg.
30. **Katarina**: Mhm. Det er greit. Hva synes du om å jobbe med konkreter i matte, som for eksempel kongler eller andre ting som dere har?
31. **Anton**: Det kan jo være litt forvirrende noen ganger.
32. **Katarina**: Forvirrende? Hvorfor det?

33. **Anton**: Hvis jeg tenker i hodet er det på en måte litt enklere, men hvis vi lissom gjør det kan vi plutselig gjøre en feil. Du kan jo skrive det ned men det gjorde jo ikke vi, men det hadde vært litt lurt.
34. **Katarina**: Det er sant! Hvordan synes du det er å snakke matematikk?
35. **Anton**: Det er jo gøy, men det er ikke så vanlig, jeg gjør det ikke hele tiden.
36. **Katarina**: Mhm. De oppgavene vi presenterte for dere nå, de kalles problemløsningsoppgaver, ønsker du flere problemløsningsoppgaver i matematikktimene?
37. **Anton**: Mhm.
38. **Katarina**: Ja!
39. **Anton**: Men, lissom, vi brukte litt lang tid da.
40. **Katarina**: Å?
41. **Anton**: Synes jeg, jeg greide ikke ta tiden, men det føltes ut som at det tok litt tid.
42. **Katarina**: Dere hadde tre svære oppgaver da, men du ville at det helst skulle gå raskt?
43. **Anton**: Ja, men hvis jeg gjør det med folk så er det litt lettere.
44. **Katarina**: Ja, okey. Synes du det er motiverende å jobbe med sånne oppgaver?
45. **Anton**: "Nikker"
46. **Katarina**: Ja! Åsså, er du egentlig inne på neste spørsmål, hvordan synes du det er å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i grupper eller alene?
47. **Anton**: Noen ganger alene og noen ganger i grupper
48. **Katarina**: Mhm, litt variasjon?
49. **Anton**: "Nikker". Mhm.
50. **Katarina**: Åsså det siste spørsmålet jeg har, for jeg lurer egentlig på om det er noe du føler vi har glemt å spørre om eller om det er noe du kunne tenke deg at vi hadde hatt godt av å vite eller noe sånt?
51. **Anton**: Jeg vet ikke jeg.
52. **Katarina**: Nei, det er helt i orden! Tusen takk for at du ville være med!

8.8.3 Andreas

1. **Andreas**: "Kommer inn og setter seg på stolen".
2. **Katarina**: Er du klar? (Ler)
3. **Andreas**: Ja! (Ler og sitter spent og venter)
4. **Katarina**: Hva synes du om oppgavene?
5. **Andreas**: Veldig gøye!
6. **Katarina**: Hva var det som gjorde at det var så gøy?
7. **Andreas**: Fordi jeg liker matte!
8. **Katarina**: Du liker matte?
9. **Andreas**: Ja!
10. **Katarina**: Ja, er det favoritten?
11. **Andreas**: Ja, åsså gjorde dere det på en måte, en litt sånn gøy måte å jobbe sammen på.
12. **Katarina**: Mhm, kjempefint! Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
13. **Andreas**: Egentlig bra.
14. **Katarina**: Egentlig bra?
15. **Andreas**: Anton sa jo at han datt ut litt i starten da.
16. **Katarina**: Ja.
17. **Andreas**: Det var litt dumt.
18. **Katarina**: Det var litt dumt? Hva var det som gjorde at det var dumt?
19. **Andreas**: Jeg ville egentlig at han skulle bli med å prøve.
20. **Katarina**: Mhm. Det er lurt. Hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?
21. **Andreas**: Ehm, jeg likte godt den kongleoppgaven.
22. **Katarina**: Ja! Hva gjorde at du likte den best?
23. **Andreas**: Den gjorde at jeg måtte tenke veldig mye.
24. **Katarina**: Ja, det var gøy?
25. **Andreas**: Åsså litt den der med tallene, den med fargene.
26. **Katarina**: Ja de formene?
27. **Andreas**: Ja! Den var også veldig gøy.
28. **Katarina**: Ja! Hva gjør at du liker de to bedre enn den siste?
29. **Andreas**: Fordi den siste klarte jeg veldig lett synes jeg.
30. **Katarina**: Ja, for da blir det for lett?
31. **Andreas**: Ja.
32. **Katarina**: Ja, hvordan, eller hva synes du om å jobbe med konkreter i matematikk, for eksempel kongler eller andre ting dere har tilgjengelig?
33. **Andreas**: Bra.
34. **Katarina**: Hva gjør at det er bra?
35. **Andreas**: For da blir det litt lettere av og til, i stedet for å sitte her og skrive på ark hva man har tenkt, kan man bruke ting for å gjøre det litt lettere.
36. **Katarina**: Mhm, kjempefint! Og hvordan synes du det er å snakke matematikk?
37. **Andreas**: Gøy.

38. **Katarina** Gøy?
39. **Andreas**: “Nikker”.
40. **Katarina**: Ja. Nå har du jobbet med problemløsningsoppgaver, er det oppgaver du ønsker å ha mer av i matematikken?
41. **Andreas**: Ja!
42. **Katarina**: Ja! Synes du det er motiverende, eller hvorfor ønsker du mer av det?
43. **Andreas**: Fordi jeg synes sånne oppgaver er veldig kule og gøye!
44. **Katarina**: Mhm, kjempefint. Hva synes du om å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i grupper eller alene?
45. **Andreas**: Eh, jeg liker best å jobbe i grupper.
46. **Katarina** Mhm, hvorfor det?
47. **Andreas**: For da kan vi snakke, åsså skjønner jeg lissom hva de tenker og da skjønner jeg mer selv.
48. **Katarina**: Mhm, det høres bra ut! Siste spørsmålet vårt er om er det noe annet du ønsker vi skal vite, har vi glemt å spørre om noe som kan være lurt, eller?
49. **Andreas**: Nei.
50. **Katarina**: Nei, kjempefint, tusen hjertelig takk!
51. **Andreas**: Ja.
52. **Katarina**: Veldig fint at du ville være med!
53. **Andreas**: “Smiler stolt”. Hade.
54. **Katarina**: Hade!

8.9 Vedlegg 9: Transkribering fra intervju til gruppe M

8.9.1 Mina

1. **Katarina:** Gruer du deg Mathias?
2. **Mina**: "Smiler og fniser", nei.
3. **Katarina:** "Ler sammen". Det er bra, det er ikke skummelt. Først så lurer vi på, hva synes du om oppgavene?
4. **Mina**: Det var litt vanskelig å skjønne i starten men det gikk fint etterhvert.
5. **Katarina:** Mhm, var det noe som var vanskeligere enn annet, eller var det noe som var mer morsomt eller?
6. **Mina**: Den, eh, ikke den første, men den vi gjorde etter den første, den var den gøyeste.
7. **Katarina:** Den var den gøyeste?
8. **Mina**: Ja.
9. **Katarina:** Hvorfor det?
10. **Mina**: Jeg vet ikke, den var, det var liksom gøy å finne ut hvilke som passa sammen.
11. **Katarina:** Supert. Eh, hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
12. **Mina**: Vi kunne ha pratet litt mer, men vi klarte jo å finne ut av svarene, så det gikk jo fint.
13. **Katarina:** Absolutt! Ehm, hvilken, ja det er litt gjentakelse da, men hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?
14. **Mina**: Jeg, den i midten.
15. **Katarina:** Den nummer 2 ja. Og hvorfor det?
16. **Mina**: Den var, det var liksom gøy å finne det ut, hva det var.
17. **Katarina:** Mhm, flott. Ehm, eventuelt, altså, hvilken oppgave var vanskeligst?
18. **Mina**: Den siste.
19. **Katarina:** Den siste?
20. **Mina**: "Nikker"
21. **Katarina:** Hvorfor det?
22. **Mina**: Fordi, vi viste på en måte ikke så mye om oppgaven.
23. **Katarina:** Mhm.
24. **Mina**: Vi skulle liksom bare finne ut av en ting.
25. **Katarina:** "Nikker". Mhm. Kjempe fint! Ehm, hva synes du om å jobbe med kongler eller å kunne bruke noe?
26. **Mina**: Det var gøy.
27. **Katarina:** Det var gøy?
28. **Mina**: "Nikker".
29. **Katarina:** Mhm. Ehm, hvordan synes du er å snakke matematikk, istedenfor å bare skrive i boka, men å snakke rundt som en gruppe?
30. **Mina**: Jeg synes det er best å snakke.
31. **Katarina:** Du synes det er best å snakke? Hvorfor det?

32. **Mina**: Fordi det er ikke like kjedelig som å skrive.
33. **Katarina:** Mhm “oppmuntrende”. Ehm, de oppgavene du har løst nå, de kalles problemløsningsoppgaver. Ehh, ønsker du flere av de i matematikktimene?
34. **Mina**: “Nikker”
35. **Katarina:** Mhm. Eh, synes du det er motiverende å jobbe med, synes du det var gøy, eller hva tenker du om slike type oppgaver?
36. **Mina**: Ja, det var veldig gøy.
37. **Katarina:** Ja! Ehm, hva synes du om å jobbe i gruppe, liker du best å jobbe i grupper eller alene?
38. **Mina**: Liker best grupper.
39. **Katarina:** I Gruppe?
40. **Mina**: Mhm.
41. **Katarina:** Hvorfor det?
42. **Mina**: Fordi da kan vi prate sammen.
43. **Katarina:** Prate sammen? Komme fram til noe sammen?
44. **Mina**: Nikker.
45. **Katarina:** Mhm. Åsså siste spørsmål vi har er om det er noe annet du har lyst til å dele med oss ut ifra disse oppgavene her?
46. **Mina**: Nei.
47. **Katarina:** Nei, det er helt fint! Tusen takk Mathias
48. **Mina**: Smiler.

8.9.2 Mathias

1. **Mathias**: "Kommer inn døren for å ha intervjuet"
2. **Katarina:** Vær så god! Sett deg ned
3. **Mathias**: "Setter seg ned"
4. **Katarina:** Da er det egentlig bare spørsmål om oppgavene. Gruer du deg?
5. **Mathias**: Ehm, nei.
6. **Katarina:** Nei, så bra "ler og smiler". Hva synes du om oppgavene?
7. **Mathias**: Jeg synes de var gøye.
8. **Katarina:** Gøye, hvorfor det?
9. **Mathias**: Nei, eh, jeg likte måten vi måtte jobbe på for å klare de. At det var ,at vi kunne jobbe med kongler, og at det var figurer og finne ut hvilket tall det var, og sånn at vi kunne jobbe sammen på grupper og at alle jobbe sammen synes jeg var gøy. Åsså, ja.
10. **Katarina:** Mhm. Kjempefint, takk! Ehh, hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
11. **Mathias**: Det fungerte fint
12. **Katarina:** Ja, bra! Eh, hvilken oppgave likte du best og hvorfor?
13. **Mathias**: Jeg likte den andre best.
14. **Katarina:** Den andre best, hvorfor det?
15. **Mathias**: Siden jeg synes det var gøy å finne ut hvilke tall.
16. **Katarina:** Ja, ikke sant! Eh, hvilken oppgave synes du var vanskeligst, eller var det noen som var vanskelig?
17. **Mathias**: Det var den første.
18. **Katarina**: Den første?
19. **Mathias**: Den tok litt mer tid før jeg skjønte det helt.
20. **Katarina:** Ja. Da ble den vanskeligst fordi du brukte litt tid?
21. **Mathias**: Ja.
22. **Katarina:** Mhm. Synes du at når det tar tid at det blir vanskeligere, eller synes du?
23. **Mathias**: Nei.
24. **Katarina:** Så det er greit at det tar litt tid også?
25. **Mathias**: Ja
26. **Katarina:** Ja! Eh, hvordan synes du det er å jobbe med konkreter altså kongler eller andre ting?
27. **Mathias**: Det synes jeg er veldig gøy!
28. **Katarina:** Vil du ha mer av det, eller?
29. **Mathias**: "Nikker" mhm.
30. **Katarina:** Ja, ehm hvordan synes du det er å snakke matematikk?
31. **Mathias**: Det er gøy.
32. **Katarina:** Det er gøy?
33. **Mathias**: Ja.
34. **Katarina:** Ønsker du flere problemløsningsoppgaver, det er problemløsningsoppgaver vi har presentert for dere.

35. **Mathias**: Ja!
36. **Katarina:** Ja, sånn generelt, er det for lite av det?
37. **Mathias**: Mhm.
38. **Katarina:** Mhm. Ehm, synes du det er motiverende å jobbe med disse oppgavene?
39. **Mathias**: Ja.
40. **Katarina:** Ja, hvorfor det?
41. **Mathias**: Hmm, neeei, jeg følte bare at når jeg hadde gjort alle ferdige, at jeg kunne klare mye mer.
42. **Katarina:** Ja! Bra! Gøy! Du svarte litt på det istad, men hvordan synes du det er å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i grupper eller alene?
43. **Mathias**: I grupper.
44. **Katarina:** Hvorfor det?
45. **Mathias**: Siden da kan jeg snakke med andre folk hvis det er noe jeg ikke skjønner.
46. **Katarina:** Ja, kjempefint! Åsså siste spørsmålet vi har, er det noe annet du har lyst til å dele med oss?
47. **Mathias**: Nei.
48. **Katarina:** Nei, kjempefint! Tusen hjertelig, veldig fint at du kunne delta.
49. **Mathias**: "Smiler og reiser seg opp fra stolen".

8.9.3 Maria

1. **Maria**: “Kommer inn døren og setter seg på stolen”
2. **Katarina:** Da var du klar?
3. **Maria**: Ja.
4. **Katarina:** Gruer du deg?
5. **Maria**: Nei.
6. **Katarina:** Nei, så bra. “Smiler og ler”. Hva synes du om oppgavene?
7. **Maria**: De var helt greie.
8. **Katarina:** De var helt greie? Hva var gøy eller hva var vanskelig eller?
9. **Maria**: Ehh “tenker i noen sekunder”. Den var vanskelig, den vanskelig var den siste.
10. **Katarina:** Den siste. Hvorfor det?
11. **Maria**: Vet ikke.
12. **Katarina:** Vet ikke? Nei, det er helt innafor. Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
13. **Maria**: Vi kunne snakka mer.
14. **Katarina:** Dere kunne ha snakket mer?
15. **Maria**: “Nikker”.
16. **Katarina:** Mhm. Hvorfor gjorde dere ikke det?
17. **Maria**: Vet ikke helt.
18. **Katarina:** Nei, har dere mye gruppearbeid?
19. **Maria**: Nei.
20. **Katarina:** Nei, så dere er ikke så vant med det?
21. **Maria**: “Rister på hodet”.
22. **Katarina:** Hvilken oppgave likte du best og hvorfor?
23. **Maria**: Den med gangetabellen på en måte.
24. **Katarina:** Den med figurene?
25. **Maria**: “Nikker”.
26. **Katarina:** Ja, hvorfor det?
27. **Maria**: Det var liksom litt gøy å finne ut hva det var.
28. **Katarina:** Mhm, kjempefint!. Hvordan synes du det er å jobbe med konkreter, altså kongler eller andre ting i matematikken?
29. **Maria**: Det gjør det noen ganger lettere å finne ut svar.
30. **Katarina:** Ja! Har du noen tanker om hvorfor?
31. **Maria**: Hmm, vet ikke.
32. **Katarina:** Nei, men det er helt innafor. Hvordan synes du det er å snakke matte?
33. **Maria**: “Tenker lenge”. Vet ikke.
34. **Katarina:** Vet ikke?
35. **Maria**: “Nikker”.
36. **Katarina:** Nei, det er helt greit. Nå har vi jobbet med problemløsningsoppgaver, hvordan, hva synes du om dem? Er det noe du ønsker flere av i matematikktimene, eller synes du det var nok å teste ut nå ?

37. **Maria**: Vi kunne hatt det i mattetimene.
38. **Katarina:** Hvorfor det?
39. **Maria**: Fordi de var gøye.
40. **Katarina:** De var gøye, ja så bra! Hva synes du om å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i grupper eller alene?
41. **Maria:** Grupper.
42. **Katarina:** Hvorfor det?
43. **Maria**: Fordi, eh, det er på en måte lettere.
44. **Katarina:** Lettere, ja, så fint. Aller siste spørsmål. Er det noe annet du ønsker å si om oppgavene eller noe vi ikke har tenkt på?
45. **Maria**: "Rister på hodet"
46. **Katarina:** Nei, tusen hjertelig! Kjempefint at du ville være med Mina!
47. **Maria**: "Smiler tilbake"

8.10 Vedlegg 10: Transkribering fra intervju til gruppe K

8.10.1 Kine

1. **Katarina:** Hva synes du om oppgavene?
2. **Kine**: Hmm, de var gøye, litt vanskelige, men
3. **Katarina:** Hva gjorde at det var gøy eller vanskelig?
4. **Kine:** Jeg synes den med, de , når vi skulle finne ut hvilket tall var litt vanskelig
5. **Katarina:** Mhm, den oppgave 2?
6. **Kine**: Ja!
7. **Katarina:** Ja, hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
8. **Kine**: Fint.
9. **Katarina:** Fint?
10. **Kine**: Nikker
11. **Katarina:** Ja, hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?
12. **Kine**: Ehm, vet ikke helt
13. **Katarina:** Vet ikke?
14. **Kine**: Rister på hodet
15. **Katarina:** Nei, det er helt greit. Hvordan synes du det er å jobbe med konkreter, altså dem konglene som dere hadde og sånne ting i matte?
16. **Kine**: Det var gøy
17. **Katarina:** Det var gøy, okey, hva gjorde at det var gøy?
18. **Kine**: Ehm, da er det lettere å finne fem
19. **Katarina:** Ja, flott! Hvordan synes du det er å snakke matematikk?
20. **Kine**: Snakke?
21. **Katarina:** Mhm, når dere snakker om oppgavene, snakker, ehm bruker ordet kvadrat, rektangel, i stedet for firkant fordi dere kan veldig mye, har du noen tanker om det?
22. **Kine**: “Rister på hodet”, nei.
23. **Katarina:** Nei, nå jobba vi med problemløsningsoppgaver, er det noe du ønsker mer av eller synes du det var greit å bare ha det i dag?
24. **Kine**: Skal dere komme flere ganger liksom?
25. **Katarina:** Nei, nei, nei, vi kommer ikke flere ganger, men hvis din lærer hadde hatt time eller sånn generelt i mattetimene deres.
26. **Kine**: Kunne hatt mer.
27. **Katarina:** Kunne hatt mer?
28. **Kine**: Nikker
29. **Katarina:** Ja! Hva synes du om å jobbe i gruppe? Liker du best å jobbe i gruppe eller alene?
30. **Kine**: I gruppe.
31. **Katarina:** Hvorfor det?
32. **Kine**: Da kan vi liksom snakke om, ja, oppgaven

33. **Katarina:** Ja. Bidro til et godt samarbeid?
34. **Kine**: Vet ikke, det må du spørre de andre om hva de synes.
35. **Katarina:** Nei jeg spør deg, om du synes at du bidro til et godt samarbeid.
36. **Kine**: Ja.
37. **Katarina:** Ja, hva gjorde du for at det skulle bli et godt samarbeid?
38. **Kine**: Jeg vet ikke.
39. **Katarina:** Vet ikke? Nei, hva var dine holdninger til oppgaven? Hva gjorde du når du fikk oppgavene? Synes du at du var positiv eller synes du at du var negativ eller?
40. **Kine**: Jeg synes det var vanskelig.
41. **Katarina:** Du synes det var vanskelig, ja. Åsså siste spørsmål, er det noe annet du ønsker at vi skal vite som kunne vært kjekt for oss å skrive om?
42. **Kine**: Rister på hodet
43. **Katarina:** Nei, helt fint. Tusen takk! Kjempefint at du ville være med!

8.10.2 Karl

1. **Katarina:** Hva synes du om oppgavene?
2. **Karl**: De var litt vanskelige.
3. **Katarina**: Hva gjorde at de var vanskelige?
4. **Karl**: Det var liksom den når de skal fem grupper og sånt.
5. **Katarina:** Mhm, den første, med konglene?
6. **Karl**: Ja.
7. **Katarina:** Ja, hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse dem?
8. **Karl**: Det fungerte veldig bra!
9. **Katarina:** Veldig bra. Fint! Hvilken oppgave likte du best, og hvorfor?
10. **Karl**: Gruppe 2, nei, den
11. **Katarina:** Oppgave 2, med figurene?
12. **Karl**: Ja
13. **Katarina:** Mhm, hvorfor det?
14. **Karl**: På grunn av jeg liker matte, og det er gøy når man samarbeider
15. **Katarina:** Ja, flott! Hva synes du om å jobbe med konkreter, som for eksempel konglene som vi hadde istad.
16. **Karl**: Det var lissom litt vanskelig på begynnelsen
17. **Katarina:** Litt vanskelig i begynnelsen?
18. **Karl**: Men når du har kontroll på det blir det enklere
19. **Katarina:** Ja, ikke sant, fint. Hvordan synes du det er å snakke matematikk?
20. **Karl**: Ehm, det er gøy.
21. **Katarina:** Det er gøy. Ja. Bra, hva gjør at det er gøy?
22. **Karl**: Ehm, jeg vet ikke, jeg bare føler det
23. **Katarina:** Ja, men det er kjempefint det. Nå jobba vi med problemløsningsoppgaver, er det noe du kunne tenke det å ha mer av?
24. **Kari**: Nikker
25. **Katarina:** Ja. Hva synes du om å jobbe i grupper? Liker du best å jobbe i gruppe eller alene?
26. **Karl**: Best i gruppe
27. **Katarina:** Best i gruppe, hvorfor det?
28. **Karl**: På grunn av hvis man ikke klarer noe så kan vi spørre de som man er på gruppe med.
29. **Katarina:** Mhm, flott. Bidro du til et godt samarbeid?
30. **Karl**: På begynnelsen var jeg ikke så veldig mye med
31. **Katarina:** Nei, hva var det som gjorde at du ikke var så mye med?
32. **Karl**: Skjønte ikke så mye oppgaven
33. **Katarina:** Aha, neste gang, still spørsmål
34. **Karl**: Okey, (ler)
35. **Katarina:** Vi så begge to at du tenkte veldig mye. Vi bare lurer på hva er grunnen til at du ikke delte tankene dine?
36. **Karl**: Følte meg dum hvis jeg sier det

37. **Katarina:** Det skal du aldri tenke, jeg har vært med dere før, og jeg vet at du har så mye bra oppi hodet ditt.
38. **Amalie:** Mhm, det så jeg å
39. **Katarina:** Så det er bare å dele, for vi vet at du har mye å komme med, okay?
40. **Karl**: Okay (beskjedent)
41. **Katarina:** Ja, så begynn med det (lattermildt). Siste er, er det noe annet du ønsker vi skal vite? Er det noe vi har glemt å spørre om eller
42. **Karl**: Egentlig ikke.
43. **Katarina:** Egentlig ikke, nei, tusen takk for at du ville være med! Kjempe fint!

8.10.3 Kristoffer

1. **Katarina:** Hva synes du om oppgavene?
2. **Kristoffer**: Ehm, de var litt vanskelige
3. **Katarina:** Litt vanskelige? Hva gjorde at det var vanskelig?
4. **Kristoffer**: Jeg skjønte ikke alt.
5. **Katarina:** Hva, har du noen eksempler på hva du ikke skjønte, eller var det noe?
6. **Kristoffer**: Jeg skjønte ikke helt, med de, eh, istad, med de for eksempel med de figurene
7. **Katarina:** Mhm
8. **Kristoffer**: Så skjønte jeg ikke hva vi skulle finne svaret (flyalarmen går av). Venter til flyalarmen stopper.
9. **Kristoffer**: Jeg skjønte ikke om jeg skulle finne svaret, 4x3 er 12 eller 4x2 er 8+4
10. **Katarina:** Mhm, det var litt vanskelig?
11. **Kristoffer**: Ja, visste ikke hvilken av disse jeg skulle finne
12. **Katarina:** Ja, kjempefint! Hvordan synes du gruppearbeidet fungerte for å løse oppgavene?
13. **Kristoffer**: Eh, litt bra, vi snakket litt lite følte jeg
14. **Katarina:** Mhm. Skal vi se, hva synes du om å jobbe med konkreter i matte, sånn som konglene for eksempel
15. **Kristoffer**: Ehm, det var bra.
16. **Katarina:** Det var bra, hva gjorde at det var bra?
17. **Kristoffer**: Det gjorde det lettere
18. **Katarina:** Mhm
19. **Kristoffer**: Sånn at vi ikke trengte å huske alt i hodet eller skrive det på ark
20. **Katarina:** Ja, flott! Hvordan synes du det er å snakke matematikk?
21. **Kristoffer**: Noen ganger når noen snakker til meg så skjønner jeg ikke alt, men når jeg snakker så skjønner jeg var jeg sier
22. **Katarina:** Ja, perfekt! Ønsker du flere problemløsningsoppgaver i matematikktimene, sånne oppgaver som vi presenterer nå?
23. **Kristoffer**: Eh ja!
24. **Katarina:** Ja, hvorfor?
25. **Kristoffer**: På grunn av at noen ganger er ting av og til lett og da er det litt kjedelig
26. **Katarina:** Ja, du vil ha litt utfordring?
27. **Kristoffer**: Ja
28. **Katarina:** Mhm. Hva synes du om å jobbe i gruppe? Liker du best å jobbe i gruppe eller alene?
29. **Kristoffer**: Liker best å jobbe i gruppe
30. **Katarina:** Mhm, hvorfor det?
31. **Kristoffer**: For da kan vi snakke i stedet for å ha det helt stille
32. **Katarina:** Ja du liker å kunne prate?

33. **Kristoffer**: Ja
34. **Katarina:** Ja. Bidro du til et godt samarbeid? (Flyalarmen forstyrrer)
35. **Kristoffer**: Hæ?
36. **Katarina:** Bidro du til et godt samarbeid i gruppen?
37. **Kristoffer**: Ja
38. **Katarina:** Ja, hva gjorde du for at det skulle bli et bra samarbeid?
39. **Kristoffer**: Jeg prøvde å finne ut av ting og hjelpe de andre
40. **Katarina:** Mhm, kjempefint. Hvordan var dine holdninger på oppgavene.? Hva tenkte du, hvordan viste du hva du synes om oppgavene når du fikk dem? Har du noen tanker om det?
41. **Kristoffer**: Ehm, jeg tror ikke det. Eh, eller, ehm, nei, jeg vet ikke
42. **Katarina:** Nei, det er helt greit, Eh, og det siste spørsmålet vi har
43. **Kristoffer**: Eller, jeg leste opp spørsmålene
44. **Katarina:** Ja, det gjorde du! Det er en positiv greie. Kjempefint. Er det noe vi har glemt å spørre om eller noe annet du ønsker at vi skal vite som kan hjelpe oss i vår oppgaveskriving?
45. **Kristoffer**: Eh, nei
46. **Katarina:** Nei, kjempefint, tusen takk for at du ville være med! Veldig fint!