Universitetet i Agder

Masteroppgave i matematikkdidaktikk

Konkretiseringsmateriell og dets rolle i matematikklæring på småskoletrinnet

En studie av elever på 2. trinn og deres arbeid med addisjon og subtraksjon

LINA BERG JAMTUN

VEILEDER
Martin Carlsen

Universitetet i Agder, 2019
Fakultet for teknologi og realfag
Institutt for matematiske fag

Forord

Jeg har skrevet denne masteroppgaven som et ledd i lærerutdanningen ved Universitetet i Agder. Denne studien er en avsluttende del av min femårige utdannelse innenfor matematikkdidaktikk.

Gjennom arbeidet med denne studien har jeg lært mer om konkretiseringsmateriell og hvordan læring foregår sett fra et sosiokulturelt perspektiv. Viktigst av alt, har min interesse for bruk av konkretiseringsmateriell bare økt. Jeg har fått mange nye ideer til hvordan jeg selv kan undervise for å gi elevene en variert, leken, utforskende og interessant undervisning ved bruk av konkretiseringsmateriell. Studien har også vekket enda mer interesse for matematikklæring på småskoletrinnet, og hvordan elevene lærer av og med hverandre.

Studien har ført til et innblikk i hvilke roller konkretiseringsmateriellet kan ha og hvordan disse rollene kan støtte opp under elevenes muligheter for å lære.

Jeg vil takke Martin Carlsen, min veileder for et fabelaktig samarbeid der han har fulgt mitt arbeide og gitt meg tett oppfølging. Denne masteroppgaven har vært en lang vei men med Martin ved min side ble veien litt kortere. Tusen takk for gode råd og samtaler omkring denne studien, Martin.

Jeg vil også benytte anledningen til å takke klassen som jeg fikk besøke og observere i denne studien, både læreren og elevene. Jeg er takknemlig for at jeg fikk observere hvordan dere arbeider med matematikk og hvordan dere aktivt benyttet konkretiseringsmateriell i matematikktimene.

Kristiansand, Mai 2019 Lina Berg Jamtun

Sammendrag

Formålet med denne studien er å undersøke hvilken rolle konkretiseringsmateriellet har i matematikklæringen på småskoletrinnet. Jeg studerer hvordan elevene løser ulike addisjons- og subtraksjonsoppgaver ved hjelp av konkretiseringsmateriell. Videre analyserer jeg hva som karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriellet som elevene benytter seg av.

Forskningsstrategien er kvalitativ og ved observasjon følger jeg noen få elever på 2. trinn. Elevene arbeider med addisjon og subtraksjon på ulike stasjoner hvor de benytter seg av konkretiseringsmateriell.

Forskningsspørsmålene som er grunnlaget for denne studien er følgende:

1. Hvilke roller spiller konkretiseringsmateriell i læringsprosessen hos elever på 2. trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

2. Hva karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriell hos elever på 2. trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

Resultatene viser at konkretiseringsmateriellet som benyttes av elever i denne klassen har flere roller: en konkretiserende rolle, en anskueliggjørende rolle, en motiverende rolle og en rolle som gjorde matematikklæringen lekpreget. Disse rollene er med på støtte opp under elevenes muligheter for å lære i matematikkundervisningen og elevenes engasjement. Sett fra et sosiokulturelt perspektiv lærer vi i samspill og interaksjon med hverandre og resultatene viser at språket har en viktig rolle for å legge mening i materiellet som elevene benytter. Det som karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriellet er på hvilke måter elevene tellet klossene og hvilke tellestrategier de benyttet for å løse addisjons- og subtraksjonsoppgavene.

Summary

The purpose of this study is to investigate what role manipulatives may have in mathematics teaching at the primary school level. I study how the pupils solve various addition and subtraction tasks with the use of manipulatives. Furthermore, I analyse what characterises the pupils´ use of the manipulatives used by the students.

The research strategy is qualitative and through observation I follow a few pupils in the second grade. The pupils work with addition and subtraction at different stations where they make use of manipulatives.

The research questions that are the foundation of this study are the following:

1. What role do the manipulatives play in the learning process of second grade pupils when dealing with addition and subtraction tasks?

2. What characterises the second graders´ use of manipulatives when working with addition and subtraction tasks?

The results show that the manipulatives used in this class play several roles: a role of concretizing, a role of illustrating, a role of motivating and a role making the mathematics learning playful. These roles help support the pupils´ learning opportunities as well as the pupils´ engagement. From a sociocultural perspective, pupils learn in interaction with each other and the results show that the language has an important role when the pupils use manipulatives. The pupils´ use of the manipulatives is characterised by in what ways they count the bricks as well as their counting strategies in solving addition and subtraction tasks.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning

Denne studien framlegger undersøkelser der jeg har sett på konkretiseringsmateriellets rolle i matematikklæringen på småskoletrinnet. Jeg ønsker å belyse hvilke roller konkretiseringsmateriellet har i læringsprosessen hos elever på småskoletrinnet i matematikk og hva som karakteriserer bruken av det. Forskningen rapporterer også en lærers kreative bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Jeg har sett på hvordan noen få elever i den aktuelle klassen arbeidet med konkretiseringsmateriellet som læreren enten hadde kjøpt eller lagd for sine elever. Studien baserer seg på bruken av dette konkretiseringsmateriellet og hvordan elevene arbeidet for å løse ulike oppgaver innenfor addisjon og subtraksjon.

Innledende vil jeg presentere bakgrunnen for denne studien der jeg vektlegger noen teoretiske rammer for hvorfor jeg mener det er viktig at dette temaet forskes på (1.1). Videre vil jeg presentere formålet med denne studien og hva jeg ønsker å oppnå med denne oppgaven (1.2). Forskningsspørsmålene som deretter presenteres er utarbeidet etter oppgavens formål og tema (1.3) og avsluttende i dette kapittelet vil studiens oppbygning anføres (1.4).

1.1. Bakgrunn for studien

Temaet i denne studien er konkretiseringsmateriell og rollen det har i elevers læring av matematikk. Dette har fanget min interesse gjennom snart fem år på lærerutdanningen og jeg ønsker å avslutte mitt studium ved å undersøke dette nærmere.

Gjennom flere praksisperioder har jeg fått muligheten til å tilegne meg mer erfaring med konkretiseringsmateriell og hvordan det kan brukes for å fremme læring hos elevene. Alle barn er forskjellige og lærer på ulike måter, noe som gjør bruken av konkretiseringsmateriell enda mer interessant. Dette fordi bruken av flere metoder øker sjansen for å treffe flere elever med tanke på å bygge videre på de kunnskapene som elevene allerede har tilegnet seg.

En annen grunn til at jeg har valgt dette temaet er fordi jeg har opplevd at lærere velger vekk konkretiseringsmateriell fordi de er usikre på hvordan det kan brukes i undervisningen og fordi de er usikre på hvilke roller det har i læringsprosessen til elevene med tanke på om det fremmer eller hemmer læringen. Med dette mener jeg at lærere bruker konkretiseringsmateriell slik de mener det representerer matematikken, men det er ikke sikkert elevene har samme oppfatning som læreren. Det kan hende at elevene opplever konkretiseringsmateriellet mer forvirrende og dermed er det et hinder i læringen, altså er det hemmende.

Det er flere grunner til at jeg mener konkretiseringsmateriell bør være en del av matematikkundervisningen og jeg vil påpeke noen av dem. Momentene under er derfor med på å danne bakgrunnen for denne studien.

Et av de første momentene jeg har lyst til å påpeke, er at læreplanen presiserer at elevene skal kunne bruke for eksempel konkretiseringsmateriell som et hjelpemiddel i matematikkundervisningen. Læreplanen forteller noe om hva norske myndigheter ønsker at elever skal utvikle av kompetanse og den skal bestå av å blant annet kunne bruke og vurdere ulike hjelpemidler (Utdanningsdirektoratet, 2016). Videre sier den at: «matematikkfaget i skolen medverkar til å utvikle den matematiske kompetansen som samfunnet og den einskilde treng. For å oppnå dette må elevane få høve til å arbeide både praktisk og teoretisk. Opplæringa vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdigheitstrening» (Utdanningsdirektoratet, 2016).

Dette betyr at matematikkundervisningen skal legge opp til aktiviteter som gjør at elevene får utforske og at de får muligheten til å oppleve lek og kreativitet gjennom praktiske, problemløsende og ferdighetstrenende aktiviteter. Jeg mener bruk av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen er med på å oppfylle disse kravene. Eksempelvis kan jeg si at konkretiseringsmateriellet som jeg har sett på i denne studien legger opp til lek, kreativitet, utforskning, og innøvelse av enkelte ferdigheter. Jeg mener også at læreplanen støtter bruken av konkreter i matematikkundervisningen da den presiserer at elevene skal kunne bruke ulike hjelpemidler.

En annet moment jeg har lyst til å påpeke som en bakgrunn for denne studien er at matematikkundervisningen bør handle om å få elevene til å tenke slik at oppgavene de arbeider med gir mening. Meningsskaping handler om hvordan oppgavene gir mening for elevene og hvordan de forholder seg til oppgaveteksten. Den matematiske kompetansen som elevene skal få og utvikle i dagens skole bygger på dette. Jeg mener at konkretiseringsmateriell er med på å utvikle flere måter å tenke på og å skape mening i matematikk. Dette er et argument for at konkretiseringsmateriell bør benyttes i matematikkundervisningen.

Wæge og Nosrati (2018) skriver om viktigheten av å skape mening i matematikk, og sier at det vil bidra til positive følelser og indre motivasjon. Motivasjon kan ikke observeres direkte men jeg kan trekke en tråd mellom motivasjon og elevenes tanker, følelser og handlinger. Jeg har lagt dette med som et grunnlag for denne studien da jeg mener at konkretiseringsmateriell vil være med på å legge til rette for en økt meningsskaping av matematikk. Læringsprosessen til elevene står i sentrum da konkretiseringsmateriellet som elevene bruker blir en «brikke» i en større sammenheng. Læringsprosessen spiller en viktig rolle i elevenes matematiske utvikling:

> Vi ønsker at elevene skal utvikle positive følelser omkring matematikk, og at de skal oppleve glede ved å arbeide med matematikkoppgaver. Elevene skal også utvikle forståelse i faget. For å lykkes med dette må matematikklæreren etablere et klasserom hvor læring og forståelse blir fremhevet. Et klasseromsmiljø som eksplisitt legger vekt på læringsprosessen og utvikling av forståelse i matematikk, vil i større grad bidra til positive følelser, indre motivasjon og læringsmål hos elevene enn andre miljøer (Wæge og Nosrati, 2018, s. 91).

Jeg mener at konkretiseringsmateriell er med på å utvikle glede og meningsskaping for matematikkfaget og er en viktig del av elevenes læringsprosess. Dette vil jeg studere ved å se på elevenes handlinger når de arbeider med konkretiseringsmateriell.

Et tredje moment som ligger til grunn for denne studien er Stortingets presisjoner. Min studie handler om å undersøke om bruk av konkretiseringsmateriell kan være med på å øke læringsutbyttet, med tanke på rollene det har i elevenes læringsprosess. Fra melding til Stortinget 2012-2013 om kvalitet og mangfold i fellesskolen kommer det frem at norske elever har gjort fremgang i matematikk, vist gjennom de siste internasjonale undersøkelsene som har blitt gjort (Meld. St. 20, (2012-2013)). Det påpekes at skolene har hatt et større fokus på læringsutbyttet som finner sted og at motivasjon og lærelyst er viktig faktorer for å få til et økt læringsutbytte (Meld. St. 20, (2012-2013)). Samtidig sies det at opplæringen må bli mer variert og praktisk slik at elevene kan tilegne seg kunnskaper og ferdigheter på nye måter samtidig som kravene beholdes (Meld. St. 20, (2012-2013)). Slik det legges frem i denne stortingsmeldingen kan det tolkes som at et økt fokus på læringsutbyttet hos elevene bidrar til bedre resultater i matematikk. Med tanke på denne studien må jeg derfor reflektere over konkretiseringsmateriellets rolle i forhold til elevens læringsutbytte.

Læringsutbyttet til elevene måles blant annet i PISA-undersøkelsene og de nasjonale prøvene. Resultatene fra PISA undersøkelsene i 2012 til 2015 viser at norske elever generelt presterer over OECD-gjennomsnittet i matematikk og det har også vært en økning av elever som oppnår høy måloppnåelse (Utdanningsdirektoratet, 2016). Resultatene fra de nasjonale prøvene i matematikk på 5. trinn i 2014 til 2018 viser også en positiv trend, der det var færre elever med lav måloppnåelse i

2018 enn i 2014 (Utdanningsdirektoratet, 2018). Dette stemmer med det som kommer frem i stortingsmeldingen, nemlig at norske elever har gjort fremgang i matematikk. Likevel er det viktig som lærer å være oppmerksom på de elevene som fortsatt oppnår lav måloppnåelse. Som lærer vil en møte på disse elevene, og som matematikklærer er det avgjørende å finne tilnærminger til matematikken som gjør at også disse elevene vil kunne lære matematikk. I denne studien vil jeg undersøke om bruk av konkretiseringsmateriell utgjør noe forskjell hos disse elevene.

Tross bedre resultater på nasjonale prøver og PISA-undersøkelsene har jeg også lagt til grunn Johnsen og Natås (2017) sin påstand om at norske elever har problemer med matematikk. Ifølge Johnsen og Natås har tiendeklassinger aldri har hatt dårlige karakterer enn nå og referer til mediene som stadig bringer frem hvor dårlig det står til med matematikkunnskapene blant norske skoleelever og lærerstudenter (Johnsen og Nåtås, 2017). Eksempelvis i 2015 gikk 40% ut av grunnskolen med 1 eller 2 i matematikk, og at dette er det svakeste resultatet i tiende klasse noensinne (Johnsen & Natås, 2017).

Selv om at denne studien dreier seg om elever på småskoletrinnet velger jeg å ta med disse målingene som gjelder 5. og 10. klasse fordi det sier noe generelt om elevenes kunnskaper. Det er med på å skape et oversiktsbilde hvor jeg trekker en tråd ved å si at det i tidlig alder er viktig å utvikle meningsskaping i matematikk slik at elevene får et bredt grunnlag og mange erfaringer som de kan ta med seg videre i læringsprosessen.

Et siste moment som ligger til grunn for denne studien er at jeg mener at ved læring av addisjon og subtraksjon bør elevene benytte seg av konkretiseringsmateriell. I småskolen er *Tall* et av hovedområdene innen matematikk og er derfor en grunnleggende del i matematikkundervisningen. En utfordring ved undervisningen av addisjon og subtraksjon er at prosedyrer og algoritmer kan være veldig tiltrekkende å benytte seg av (Chinn, 2018) og at en lett kan glemme gode og ulike regnestrategier. Klasserommene trenger et utvalg av konkretiseringsmateriell for å utvikle begreper og for å gi oppgavene mening og dermed kan gi en indikasjon på hvorfor algoritmene fungerer (Chinn, 2018). Matematikk er abstrakt og det er viktig at elevene skaper meningsinnhold rundt konteksten og ikke bare algoritmen. I denne studien får jeg sett på hvilke regnestrategier elevene benytter seg av når de arbeider med tall, og konkretiseringsmateriell er nødvendig i denne læringsprosessen.

Jeg har nå sett på flere momenter som er med på å støtte bruken av konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Som kommende lærer er det min oppgave å sørge for at alle elevene får en verktøykasse med ulike strategier og metoder, slik at de på best mulig måte kan møte de utfordringene som venter dem. Hvilke roller konkretiseringsmateriellet har i denne verktøykassen hos eleve, er noe jeg ønsker å se nærmere på. Argumentasjonen ovenfor sier meg at konkretiseringsmateriell bør være en del av matematikkundervisningen, både hos store og små barn, uavhengig av måloppnåelse.

1.2. Formålet med studien

Bakgrunnen for denne studien, som er presentert ovenfor er med på å si noe om hva som er formålet med denne studien. For meg er det viktig å presisere formålet fordi det sier noe om hva jeg ønsker å oppnå med denne studien i matematikkdidaktikk og hvordan jeg skal oppnå målet.

Formålet med denne studien er å undersøke rollene til konkretiseringsmateriellet som benyttes i den studerte klassen. Jeg ønsker å se på hvordan elevene løser ulike addisjons- og subtraksjonsoppgaver ved hjelp av konkretiseringsmateriell. Videre vil jeg analysere hva som karakteriserer bruken av materiellet når elevene arbeider. Målet for denne studien er derfor å kunne si noe om hvilken rolle konkretiseringsmateriellet har og hva som karakteriserer bruken av det i læringsprosessen til elevene i den studerte klassen.

For å nå dette målet vil jeg forholde meg til de etiske retningslinjene som ligger til grunn for forskning og undersøkelser. For å finne ut om mine antakelser er i overensstemmelse med virkeligheten eller ikke, vil denne studien forholde seg til de viktigste kjennetegnene på forskning som er *åpenhet, systematikk, grundighet* og *dokumentasjon* (Christoffersen og Johannessen, 2012). Jeg vil videre presentere forskningsspørsmålene som jeg skal undersøke i denne studien og som vil bidra til at jeg kan nå målet med denne studien.

1.3. Forskningsspørsmål

I starten av denne studien og ved utarbeidelse av forskningsspørsmålene, lå utfordringen i det at jeg ikke kunne forutsi hva mine undersøkelser ville gi meg. Da jeg formulerte mine forskningsspørsmål hadde jeg bestemt meg på forhånd at analysen av mine funn ville foregå fra et sosiokulturelt perspektiv. Et poeng ved å se dataene mine fra dette perspektivet er at jeg ikke får vite direkte hva elevene tenker, noe mer enn det de uttrykker gjennom det jeg ser og observerer i en sammensatt kontekst.

Forskningsspørsmålene ble derfor følgende:

1. Hvilke roller spiller konkretiseringsmateriell i læringsprosessen hos elever på 2. trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

2. Hva karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriell hos elever på 2. trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

Forskningsspørsmålene kan ved første øyekast oppleves som overlappende men de har som formål å besvare to forskjellige elementer.

Forskningsspørsmål 1 har som formål å beskrive rollene konkretiseringsmateriellet har når elevene arbeider med ulike matematikkoppgaver innenfor addisjon og subtraksjon. Eksempelvis om det er motiverende og konkretiserende.

Forskningsspørsmål 2 har som formål å fortelle noe om hvordan elevene bruker konkretiseringsmateriellet. Eksempelvis hvordan de velger å fysisk flytte brikkene og hvilke strategier de bruker for å komme frem til svaret. Altså hvordan elevene bruker brikkene for å komme frem til svaret.

1.4. Studiens oppbygning

Denne studien vil bli presentert gjennom 8 kapitler. Det første kapittelet, som allerede er vist, har prosjektert bakgrunnen for denne studien, formålet og forskningsspørsmålene. Innholdsmessig danner dette kapittelet en grunnmur for studien og hvilke valg som er tatt for å begrense studien. Studien vil bli belyst gjennom et sosiokulturelt perspektiv og dette er derfor en ramme som begrenser studien. For å kunne besvare forskningsspørsmålene og nå de målene som er satt for studien, vil jeg så langt det lar seg gjøre forholde meg til *åpenhet, systematikk, grundighet* og *dokumentasjon.*

I kapittel 2 vil teorien fremstilles, altså det teoretiske rammeverket som begrenser studien. Innholdet i kapittel 2 handler om læring og utvikling i et sosiokulturelt perspektiv, og relevant teori og forskning om blant annet konkretiseringsmateriell, addisjon og subtraksjon.

Videre vil kapittel 3 anføre forskningsmetoden og gjennomføringen av datainnsamlingen. Innholdet i dette kapittelet dreier seg om den kvalitative forskningsmetoden hvor «case study» er forskningsdesignet. Observasjon benyttes som datainnsamlingsmetode og dette presenteres i lys av den kvalitative metoden hvor validiteten drøftes.

Kapittel 4 er en teoretisk gjennomgang av stasjonene som ble observert, hvor det presenteres hva hver av de ulike stasjonene gikk ut på. Innholdet i dette kapittelet forteller poenget med de ulike stasjonene, noe som ligger til grunn for analysen og resultatene. Det presenteres seks ulike stasjoner der elevene arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver.

I kapittel 5 legges fram min analyse og resultatene fra datainnsamlingen. Innholdet i dette kapittelet handler om materiellets rolle sett fra et sosiokulturelt perspektiv og hvordan elevene arbeider med det utvalgte materiellet. Eksempelvis presenteres det hvordan elevene flytter rundt på brikkene med hendene, hvilke strategier de benytter seg av i læringsprosessen og hvordan de lærer av og med hverandre.

Videre diskuteres mine funn opp mot teorien, i kapittel 6. Innholdet i dette kapittelet bygger på diskusjon om funn og teori, med utgangspunkt i forskningsspørsmålene. Her vil det presenteres en konklusjon der det oppsummeres i større linjer.

I kapittel 7 anføres noen pedagogiske implikasjoner av studien der det anføres et forslag til hva lærere kan få ut av å lese denne studien. Det presenteres implikasjoner med tanke på videre forskning innen emnet.

Helt til slutt, i kapittel 8, presenteres en egenvurdering av denne studien der jeg legger frem min vurdering.

2. Læring og utvikling i et sosiokulturelt perspektiv

I dette kapittelet vil det teoretiske rammeverket for denne studien presenteres. Først presenteres det sosiokulturelle perspektivet som denne studien baserer seg på (2.1) og i lys av dette et kapittel som omhandler mediering og redskaper (2.2). Videre anføres teori om læringsprosessen til elevene hvor appropriering er sentralt (2.3). Det neste kapittelet definerer konkretiseringsmateriell (2.4) og forholdet mellom den virkelige verdenen og den matematiske. I lys av dette kapittelet presenteres materiellets rolle (2.5) hvor konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell drøftes. Videre anføres et kapittel som handler om lav måloppnåelse i matematikk (2.6) for å kunne si noe om elevenes ulike nivå i denne studien. Teori om addisjon og subtraksjon (2.7) er aktuelt ettersom dette er temaet som elevene arbeider med, i den studerte klassen. Helt til slutt presenteres et kapittel om god matematikkundervisning (2.8).

2.1. Sosiokulturelt perspektiv

I denne studien legger jeg til grunn et sosiokulturelt perspektiv på læring og utvikling. Sett fra dette perspektivet skjer læring og utvikling i sosiale sammenhenger. Ifølge Säljö (2001) kan ikke spørsmålet om hvordan mennesker lærer reduseres til kun et spørsmål om bare teknikk eller metode, noe en nemlig kan se en tendens til i skolen (Säljö, 2001, s.12). Dette betyr at menneskelig virksomhet ses på som grunnlaget for læring hvor hele konteksten tas i betraktning. Kontekst er et viktig begrep i det sosiokulturelle perspektivet og med dette menes det som påvirker individet (Säljö, 2005) I denne betydning bør ikke undervisningen og læringen ses i sammenheng. Læring må forstås i et bredere perspektiv nettopp fordi læring er et mye mer generelt og sammensatt fenomen enn undervisning (Säljö, 2005). Flere av de viktigste ferdighetene og instinktene som elevene trenger å tilegne seg, læres i andre sammenhenger utenfor skolen. Læring kan derfor ses på som en eksponering eller et resultat av all menneskelig virksomhet.

Læring sett fra det sosiokulturelle perspektivet kunne også blitt kalt for læring sett fra det kulturpsykologiske fordi det bygger på hvordan vi mennesker lærer og tilegner oss kunnskap, hvordan kulturelle aktiviteter påvirker vår kunnskapsforming og hvordan en bruker de redskapene som er tilgjengelig gjennom kulturen (Säljö, 2005). Denne kulturelle psykologien kommer frem i lys av at det blir antatt at læring og utvikling skjer i sosiale sammenhenger.

Vi mennesker er gode til å ta vare på erfaringer og bruke dem videre. Læring kan skje på flere nivåer, både individuelt og kollektivt (Säljö, 2001). I denne studien vil begge nivåene belyses ved å se på hvilken kunnskap gruppen behersker og hva hvert enkelt individ behersker. Ifølge Säljö (2001) er våre handlinger, også elevenes, situert i sosiale praksiser (Säljö, 2001, s.131). Dette betyr at alt vi gjør blir gjort med utgangspunkt i kunnskaper og erfaringer som allerede finner sted, bevisst eller ubevisst, og at vi på en eller annen måte oppfatter det som skjer rundt oss slik at vi tilpasser oss rammene.

Vi mennesker lærer hele tiden, og i det sosiokulturelle læringssynet kan en ikke unngå å lære. Det en kan reflektere over, er hva som læres i de ulike situasjonene. Det er ikke lett å se eller observere læring og det oppleves usynlig. Tross denne usynligheten vet vi at læring og utvikling skjer i interaksjon mellom mennesker og redskapene, og ved å delta i et sosialt fellesskap (Säljö, 2001). Sett i denne sammenheng er utgangspunktet for det sosiokulturelle perspektivet at vi er biologiske vesener med ulike naturlige ressurser, men også ulike naturlige begrensninger (Säljö, 2001). De biologiske ressursene endres når vi tar i bruk ulike redskap og verktøy. Vi kan derfor påstå at det er skapt en kultur hvor vi mennesker er avhengige av redskaper og verktøy.

I denne studien vil det være utfordrende å se i hvilke situasjoner læring finner sted. Hva jeg snarere kan få et innblikk i er hvordan elevene arbeider i fellesskap og hvilke begrensninger som kommer frem. Det vil være mulig å se hvilke redskaper elevene velger å benytte og om det er noen redskaper som de er avhengige av. Dette vil være med på å styrke eller svekke de påstandene eller begrunnelsene som skal støtte opp under materiellets rolle.

Vygotsky (1896-1934) var en russisk teoretiker som frontet den sosiokulturelle teorien. Han tar utgangspunkt i tre faktorer, som er *kultur*, *verktøy* og *felleskap* (Høihilder og Sträng, 2015). *Kulturen* handler om den menneskelige aktiviteten som finner sted, *verktøyene* er til for å hjelpe oss mennesker fremover og *fellesskapet* handler om at de felles utviklingene og prosessene som finner sted, skjer i samhandling med hverandre. Det er en egen klasseromskultur som jeg kan legge merke til når jeg skal samle inn datamaterialet og dermed kommentere denne i analysen.

Mennesker og barn opplever omverdenen rundt seg forskjellig og det er individuelt hvordan en tar til seg det som foregår i den (Säljö, 2001). Ved å anse kommunikasjon som en prosess hvor erfaringer deles, vil kunnskapen og erfaringene til elevene bli en felles besittelse (Dewey, 1916, I Säljö, 2001). I denne studien kan derfor kommunikasjonen mellom både elevene, og elevene og læreren ses på som en kobling mellom klasseromskulturen og den matematiske tenkning.

Vygotsky var meget opptatt av at vi er kommuniserende vesener som er avhengige av *redskaper* og *verktøy*, spesielt språket (Säljö, 2001). Språket kan beskrives som de brillene som en ser verden gjennom (Høihilder og Sträng, 2015). Med tanke på matematikken er de språklige brillene nødvendige for elevenes utvikling. Når elevene kommuniserer med hverandre får de muligheten til å tenke nytt ved å høre andre sine resonnementer og ved å resonnere selv. Dette hevdes også av Engelund (1998), som mener at vi gjennom kommunikasjon får ulike «meningstilbud» som stilles til vår disposisjon (Englund, 1998, i Säljö, 2001).

I denne studien skal jeg se hvordan elevene arbeider sammen og jeg får sett hvordan de bruker språket. Men ifølge Klein (1989) må det være en gjensidig kommunikasjon mellom barnet og den voksne for at barnet skal kunne skape mening for de ulike aspektene om omverdenen (Klein, 1989, i Doverborg og Samuelsson, 2001). Det betyr at matematikklæreren også spiller en viktig rolle når elevene arbeider sammen i grupper med oppgavene. Det er læreren som har ansvar for å bidra med refleksjon, stille spørsmål og å kanskje være med på å besvare dem (Doverborg og Samuelsson, 2001).

Et annet redskap som er viktig i barns læring og utvikling, er dokumentasjon (Doverborg og Samuelsson, 2001). Med dokumentasjon menes synliggjøring for å kunne huske, reflektere og gi støtte for læringen. Dette kan gjøres ved at elevene tegner eller skriver for å se det som skal huskes, eller at de tenker mye på det de skal huske (Doverborg og Samuelsson, 2001). I denne studien kan det bli aktuelt at elevene tegner eller skriver for å huske. Dette går under det som Barton (1994) kaller for *literacy,* en praktisk og intellektuell metode som er en sosiokulturell virksomhet (Barton, 1994, I Säljö, 2001). Formidlingen som ligger i redskapene vi bruker viser oss virkeligheten.

2.2. Mediering og redskaper

Med standpunkt i det sosiokulturelle læringssynet må en også være kritisk til måten en bruker redskaper og ressurser på for å lære gjennom *kultur*, *verktøy* og *fellesskap*. Som nevnt tidligere, er mennesker biologiske vesener som har begrensninger. Vi kan nemlig klare å heve oss over andre biologiske vesener ved å utvikle og ta i bruk fysiske og språklige redskaper (Säljö, 2001). Her får en bruk for begrepene *artefakter* og *mediering,* som er kjernebegreper i det sosiokulturelle perspektivet på læring og utvikling.

De fysiske redskapene som vår hverdag er fylt med, og de produktene som er fremstilt av oss, blir definert som *artefakter* (Säljö, 2001). Det betyr at de fysiske tingene vi bruker kan ses på som redskaper og verktøy som hjelper oss. Begrepet *mediering* er med på skille det sosiokulturelle fra andre læringssyn fordi det handler om antydningen om at vi mennesker ikke står i en direkte og ufortolket kontakt med omverdenen (Säljö, 2001). Det betyr at vi blir påvirket av redskaper og den sosiale praksisen, noe som gjenspeiles i menneskets formidling. Ressursene som finnes i språket vårt er det viktigste medierende redskapet (Säljö, 2001).

I denne studien arbeider elevene i samspill med artefakter noe som betyr at elevene løser de matematiske problemene som de står overfor ved å ta i bruk fysiske og intellektuelle redskaper. Ved at elevene arbeider i samspill med artefaktene kan elevene løse de matematiske problemene på en annen måte, for ved en slik manglende evne vil elevene kunne oppleve at de matematiske problemene blir abstrakte og virkelighetsfjerne. Artefaktene er med på å mediere virkeligheten når elevene arbeider med matematiske problemer.

Analysen i studien vil kanskje kunne få frem de individuelle forskjellene der noen elever får til å utføre flere handlinger alene enn andre. Imsen (2015) sier at barn utfører en handling i samspill med andre før den er i stand til å utføre den samme handlingen alene (Imsen, 2015, s. 192). Det betyr at elevene i starten vil gjøre handlinger ved hjelp av en som kan mer enn eleven selv, ofte en voksen, før barnet klarer å gjøre handlingen alene. En kan se på den voksne som en medierende hjelper som bidrar til å vise og forklare hvordan for eksempel en oppgave kan løses (Imsen, 2015). Den proksimale utviklingssonen, som er et bilde på dette, går ut på hva elevene får til alene og hva de får til med hjelp. Studien vil belyse at det er individuelle forskjeller der noen elever kanskje behøve mer hjelpe enn andre for å kunne løse de matematiske problemene.

Teorien i dette kapittelet, om artefakter og mediering, er aktuell for denne studien fordi det kan tenkes at konkretiseringsmateriellet kan fylle en medierende rolle i sonen til elevene. Med dette mener jeg at artefaktene kan bidra til at elevene klarer å løse oppgaver som de ikke ville klart å løse uten disse. I denne sammenheng vil materiellet ha en hjelpende og medierende rolle.

2.3. Læringsprosess

Læring i et sosiokulturelt perspektiv handler om hvordan en tilegner seg kunnskaper og ferdigheter i sosiale sammenhenger, og hvordan en gjør disse til sine egne. Denne læringsprosessen kalles for *appropriering* (Säljö, 2005), der en beveger seg mot det individuelle. Säljö (2005) beskriver læringsprosessen slik:

> Lärande i ett sociokulturellt perspektiv förstås som en fråga om hur individer tillgodogör sig (det vill säga approprierar) kunskaper och färdigheter som man exponeras för (...). En viktig utgångspunkt för förståelse av lärande är därför att man betraktar kunskaper och lärande som situerade, det vill säga som något som växer fram i sociala praktiker (Säljö, 2005, s. 66).

Appropriering, slik jeg tolker dette, er en læringsprosess der elevene gjør kunnskaper og ferdigheter som de eksponeres for, til sine egne. Dette setter også et krav om at elevene må lære seg å beherske medierende redskaper, ettersom at de påvirker deres læring og utvikling. Læringsprosessen involverer de aktivitetene og de faktorene som er med på å påvirke læringsutbyttet til elevene. Dette er aktuelt for denne studien da jeg skal se på om konkretiseringsmateriellet har en eller flere roller og hvordan det påvirker læringsmulighetene til elevene.

Målet med en approprieringsprosess er å utvikle nye kunnskaper og ferdigheter på et høyere nivå enn det en hadde før. Ifølge Carlsen (2013) vil elevene kunne delta i sosiale interaksjoner på en annerledes måte enn tidligere, fordi elevene tilegner seg nye ideer, tanker og argumenter gjennom approprieringsprosessen (Carlsen, 2013). Dette er en prosess som er kontinuerlig i bevegelse og som beveger seg i en spiral, der en stadig når et høyere nivå enn tidligere.

I studien vil jeg vektlegge hvordan elevene arbeider seg frem til svaret. Jeg vil også se om de klarer å løse oppgavene og kommer frem til rett svar, men fokuset vil rettes mot prosess og fremgangsmåte. Dette er i tråd med Boaler (Boaler, 2004, i Wæge og Nosrati, 2018) som vektlegger viktigheten av den *multidimensjonale* klasseromsundervisningen. Denne undervisningen vektlegger den matematiske prosessen, hvor fremgangsmåte og tankemåte verdsettes. En undervisning som kun vektlegger det *endimensjonale* handler om at rett svar verdsettes og en slik undervisning vil kun få med seg et fåtall av elevene (Wæge og Nosrati, 2018). Analysen vil i mindre grad ta utgangspunkt i den *endimensjonale* og i større grad ses fra det *multidimensjonale.* En slik læringsprosess innebærer ofte å stille gode spørsmål, begrunne, argumentere og resonnere. Den multidimensjonale klasseromsundervisningen vektlegger at læring av matematikk er en prosess som får næring i sosialt samspill med andre. Dette er også sentrale tanker i et sosiokulturelt perspektiv på læring og utvikling.

Samarbeidslæring og gruppeidentitet blir dermed nøkkelord i læringsprosessen til elevene i denne studien. Elevene som observeres må ha tillit og tiltro til hverandre slik at de tør å gjøre feil samtidig som at de mestrer det å lytte til hverandres meninger (kooperativt lärande, 2019). Ordet gruppeidentitet defineres slik:

> Gruppidentitet är en känsla av samhörighet med andra där man formar en känsla av ett vi. Det innefattar ett inre ramverk och struktur samt ett förhållningssätt till varandra i en grupp. ”Vi” är inte ett vi förrän vi alla är med. Gruppidentitet är därmed något man bygger upp i gruppen genom samhandlingar där man arbetar mot gemensamma mål för att stärka varandras lärande (kooperativt lärande, 2019).

Gruppeidentitet er ut fra denne definisjonen sentralt innenfor det sosiokulturelle perspektivet ettersom det bygges opp gjennom samhandling med andre. Forskning gjort av Cohen, Johnson og Slavin (2019), viser til at mindre elevgrupper får en høy status på grunn av en sterk identitet (Cohen, Johnson og Slavin, 2019, i kooperativt lärande, 2019). Mindre grupper kan gjøre at elevene lettere opplever velvære og at elevene investerer mer i hverandres læring og læringsprosesser. Det er også tenkelig at elevene investerer mer energi i å løse de matematiske problemene som oppstår. Det påpekes at en styrket gruppeidentitet gir effekt i form av kunnskapsinnhold og sosial samhandling, og at en styrket gruppeidentitet er med på å forebygge mobbing fordi det er med på å styrke relasjonene mellom elevene i klassen (kooperativt lärande, 2019). I denne studien får jeg se hvordan elevene på gruppene samarbeider og samhandler med hverandre, og hvilken identitet de har opparbeidet seg.

2.4. Konkretiseringsmateriell

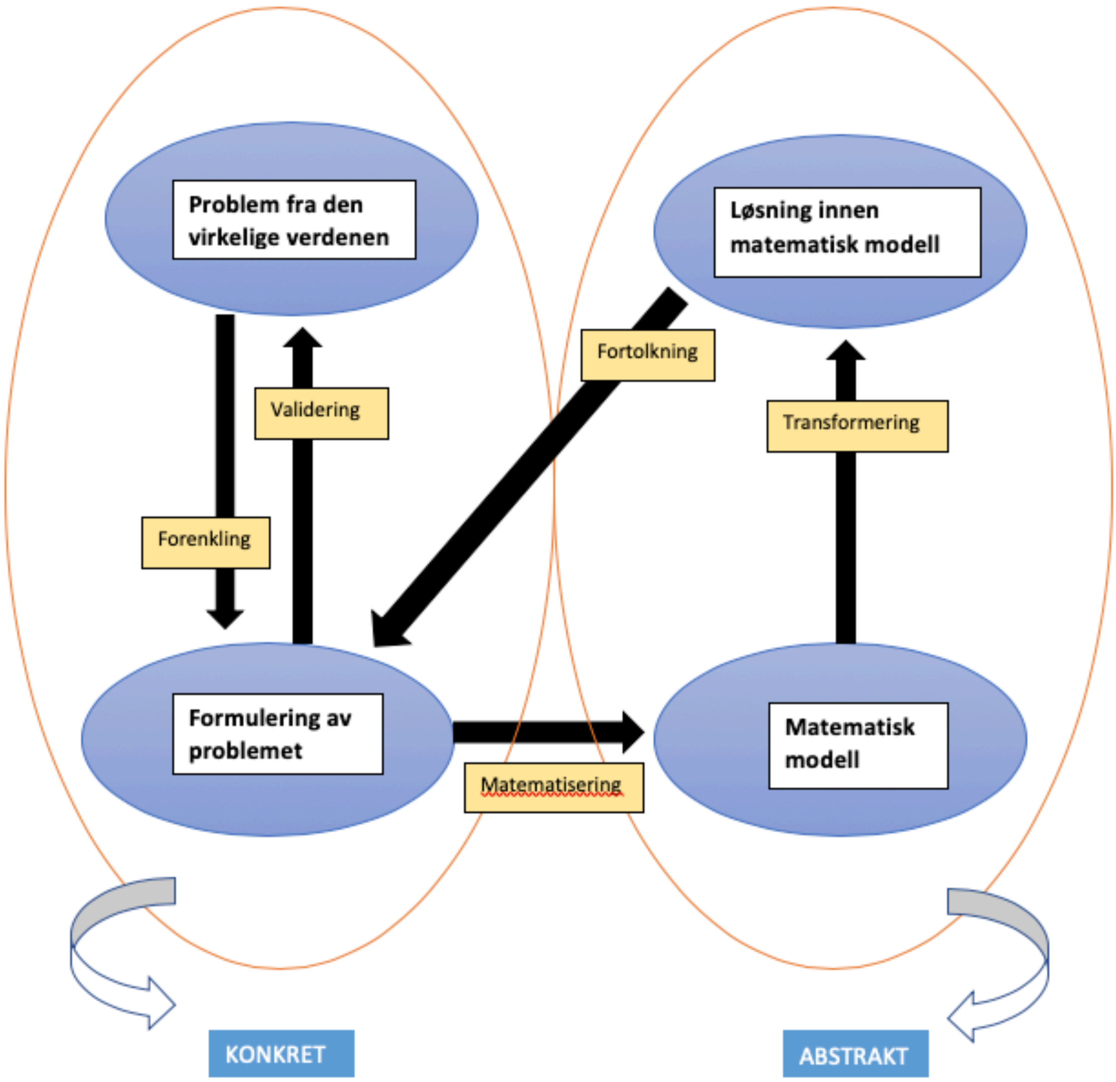
For å kunne besvare problemstillingen må det settes noen rammer for hva som ligger i begrepet *konkretiseringsmateriell.* Johnsen og Natås (2017) definerer konkreter som hjelpemidler fordi det er ting som vi kan ta på og som har som hensikt å skape meningsinnhold. Johnsen og Natås definerer konkreter slik:

> konkreter er ting vi kan ta på, og som er nyttige hjelpemidler når vi underviser og som gjør det lettere å forstå. Ved hjelp av konkreter skal vi lære å tenke abstrakt om det vi jobber med. Målet er å bli uavhengig av konkretene etter hvert, og klare å jobbe med matematikken uten disse (Johnsen og Natås, 2017, s.74).

Matematikksenteret (u.å) mener også at konkretiseringsmateriell er materiell som har som mål å skape meningsinnhold. Matematikksenteret definerer konkreter slik: «konkretiseringsmateriell betyr i denne sammenheng først og fremst utstyr som er laget for å hjelpe elevene til å forstå nye begreper, og logikken begrepene er bygd opp rundt» (matematikksenteret, u.å). Ut fra disse to definisjonene er konkretiseringsmateriell utstyr som har som hensikt å hjelpe elevene med å skape mening av matematikken.

Holm (2007) bruker begrepet konkretiseringsmateriell om de fysiske hjelpemidlene som på en måte, enten helt eller delvis, konkretiserer matematikken (Holm, 2007). Poenget med konkretiseringsmateriellet er å skape en sammenheng mellom det konkrete som elevene arbeider med og det abstrakte. Det vil si de matematiske begrepene som alle er abstrakte.

Grønmo og Bergem (2009) har utviklet en modell som illustrerer denne sammenhengen mellom det konkrete og det abstrakte, se figur 1. Figuren viser prosessen som elevene må gjennom når de går fra et problem i den virkelige verden til det matematiske, abstrakte, språket, for å så kunne svare på problemet fra den virkelige verdenen:

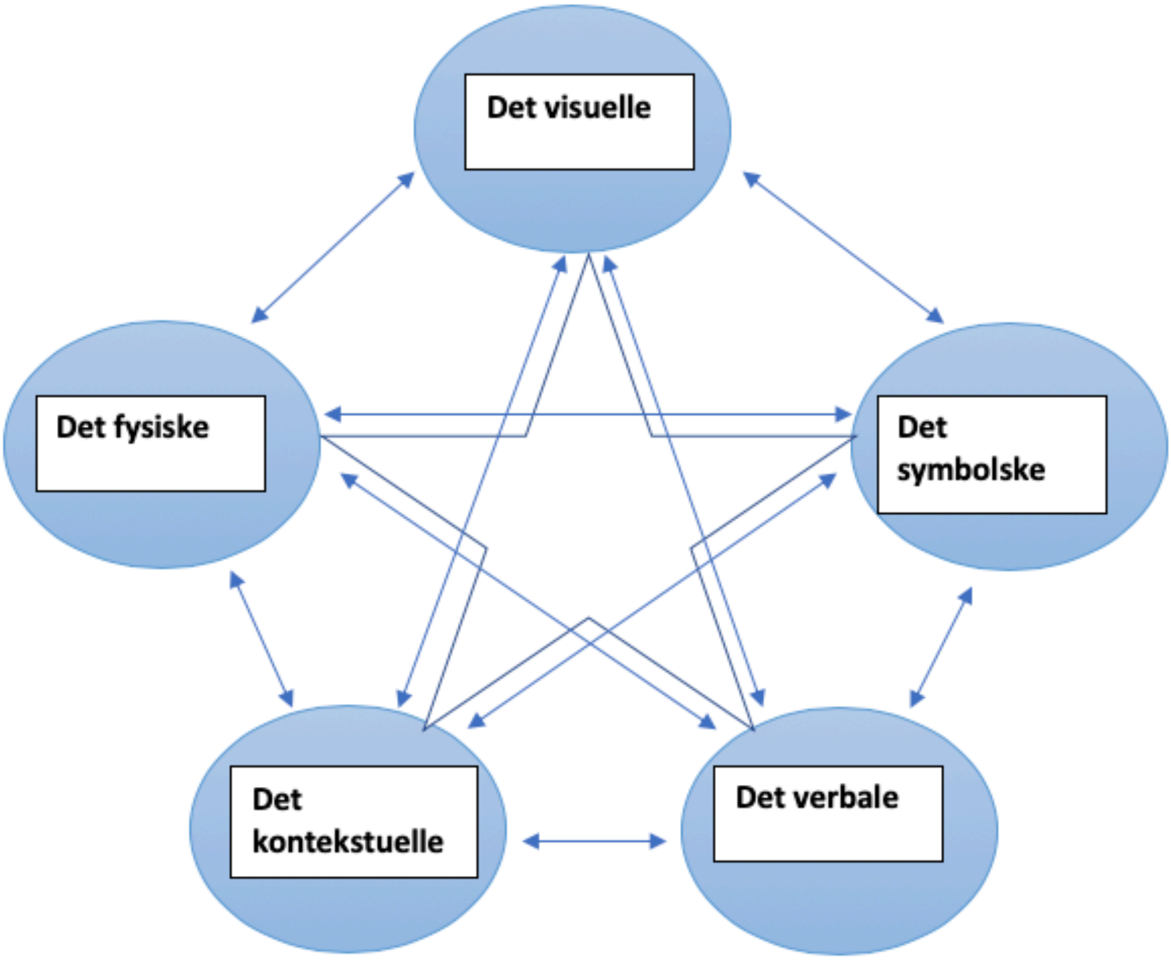


Figur 1: Forhold mellom den virkelige verden og den matematiske, Inspirert av Grønmo & Bergem, 2009.

Figur 1 viser hvordan elevene beveger seg mellom det konkrete og det abstrakte når de arbeider med matematiske problemer. Det er flere steg elevene arbeider seg gjennom for å kunne besvare problemstillingen som de i utgangspunktet startet med. Aller først må elevene forenkle de matematiske problemene og situasjonene de møter. Deretter må de få oversikt over hvilket problem de står overfor og hva det er de skal finne ut av. Matematisering foregår ved at elevene kan bruke matematiske modeller eller algoritmer som igjen fører til en transformering, og vil gi en matematisk løsning. Denne løsningen analyseres og fortolkes av elevene slik at de får et svar på problemet. Til slutt i denne prosessen mellom den virkelige verdenen og den matematiske, må elevene gjøre en vurdering av svaret, og hvorvidt det stemmer overens med virkeligheten. Slik foregår prosessen mellom det konkrete og det abstrakte. Men tanke på bruk av konkretiseringsmateriell viser figur 1 at en kan bevege seg fra det konkrete til det abstrakte, men også fra det abstrakte til det konkrete. Bruk av konkretiseringsmateriell kan modellere de matematiske problemene som elevene i denne studien står overfor. Det vil være interessant å se hvordan elevene modellerer de matematiske problemene.

Holm (2007) mener at undervisningen bør ta utgangspunkt i konkretiseringsmateriell når elevene skal arbeide med begreper og prinsipper i matematikken. Hun snakker om at et mål i matematikkundervisningen er at elevene skal bevege seg fra å kunne bruke hel-konkreter til å kunne bruke semi-konkreter (Holm, 2007). Dette betyr at elevene starter å arbeide med hel-konkreter som for eksempel klosser, pinner, målebånd, vekt, papir, litermål osv, og senere ikke behøver disse hjelpemidlene, og arbeider videre med semi-konkreter som for eksempel bilder, tegninger og figurer. Videre er målet er at elevene skal kunne arbeide med matematikken uten disse hjelpemidlene. Ifølge Holm (2007) er målet at elevene skal kunne arbeide med det abstrakte uten konkreter.

Konkretiseringsmateriellet som benyttes har ulike formål. I et sosiokulturelt perspektiv benyttes artefaktene for å skape mening om ulike fenomener i aktiviteter. Inskripsjon av kunnskaper og ferdigheter krever dog at et subjekt rekonstruerer hva meningen kan tenkes å være (Säljö, 2005). Ulike representasjoner blir sett på som ulike «meningstilbud» som stilles til vår disposisjon der det åpnes for ulike fortolkninger. Kilpatrick m.fl. (Kilpatrick, 2001, i Wæge og Nosrati, 2018) nevner ulike former for multimodalitet. Figur 2 illustrerer de ulike representasjonsformene (Wæge og Nosrati, 2018):



Figur 2: Multimodalitet, inspirert av Wæge og Nosrat (2018).

De visuelle representasjonene kan være diagrammer, tallinjer, tabeller, funksjoner og tegninger. Symboler som representasjonsform kan for eksempel være addisjonstegnet, subtraksjonstegnet, likhetstegnet eller tallsymbolene. Verbale representasjonsformer handler om det språklige og hvordan elevene uttrykker seg muntlig. Konteksten handler om i hvilken sammenheng noe foregår og hva som virker inn på hvordan en tolker situasjonen. Det fysiske som representasjonsform er det som elevene kan ta på og fysisk manipulere og flytte rundt på. Disse multimodale formene er aktuelle i denne studien da jeg får se hvordan elever arbeider med flere av disse representasjonsformene i matematikkundervisningen. Sett fra det sosiokulturelle perspektivet er det fruktbart å se på relasjonen mellom representasjonsformene og elevene. Det er også interessant å se hvordan elevene fortolker meningsinnholdet i matematikken ved hjelp av disse multimodalitetene som vist i figur 1. I denne studien vil flere av disse representasjonene bli brukt i matematikkundervisningen. Disse er med på å anskueliggjøre matematikken, altså at matematikken vises på ulike måter.

Ettersom denne studien vektlegger rollen til konkretiseringsmateriellet og hva som kjennetegner bruken av det, har Holm (2007) et viktig poeng i den forbindelse. Holm (2007) nevner at begynneropplæringen i matematikk ofte handler om utvikling av begreper som kan knyttes til dagliglivet hos elevene. For å få til dette må elevene møte ulike representasjonsformer og konkrete hjelpemidler. Dette er som regel ikke problematisk med tanke på at konkretiseringsmateriellet skal hjelpe elevene med å skape meningsinnhold (Holm, 2007). Problemet oppstår når elevene skal bevege seg fra det konkrete til å kunne matematisere og anvende den abstrakte matematikken, altså arbeide uten konkretiseringsmateriellet (Holm, 2007). For at denne utviklingen fra det konkrete til det abstrakte skal være så overkommelig som mulig sier Kairavuo (2010) at det er lærerens ansvar å spille på flere representasjonsformer når elevene skal arbeide med begreper. Videre i neste kapittel skal vi se nærmere på rollen til konkretiseringsmateriell som kan brukes i matematikkundervisning.

2.5. Materiellets rolle

Ifølge Klaveness (2010) er konkretiseringsmateriellets rolle å gjøre matematikken mer «håndgripelig» (Klaveness, 2010). Med dette menes at matematikken skal visualiseres og synliggjøres for å få skape mening av det abstrakte. Dette «håndgripelige» materiellet som benyttes kan deles inn i konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell (Dalvang, 2006, i Klaveness, 2010). Denne inndelingen er aktuell fordi den bygger på hvilken rolle materiellet har. Forskjellen på konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell er at konkretiseringsmateriell brukes for å representere og vise noe abstrakt, mens abstraksjonsmateriell brukes for å se det store bildet og for å trekke ut matematikk, altså det motsatte av konkretiseringsmateriellets rolle (Dalvang, 2006, i Klaveness, 2010). Konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell har derfor forskjellige roller med tanke på hvordan det benyttes i matematikkundervisningen.

Konkretiseringsmateriell kan for eksempel være tellebrikker eller annet basemateriell. Et praktisk eksempel kan være å telle skoledager med sugerør. Da kan man ha en ener-lomme, en tier-lomme og en hundrer-lomme, som henger synlig på veggen. Elevene putter ett sugerør oppi ener-lommen hver dag, og når det er ti sugerør i ener-lommen byttes de ut til et sugerør i tier-lommen. Da får elevene konkretisert og demonstrert posisjonssystemet hver eneste dag. Abstraksjonsmateriell kan for eksempel være tellebrikker, men som er ment for å tjene en annen hensikt enn i eksempelet overfor. Et praktisk eksempel kan være at elevene får utdelt 20 brikker som skal forestille ben til dyr, og får kun vite at de tilhører enten høner, sauer eller kuer. Elevene skal finne ut hvor mange høner, sauer og kuer det kan være på gården. Brikkene som elevene har fått utdelt symboliserer konkret antall ben men de tjener en annen funksjon også. At elevene kan flytte rundt på brikkene og på den måten utforske og løse den matematiske problemstillingen gjør at det anses som abstraksjonsmateriell. I dette eksempelet anses brikkene som både konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell, og det er derfor vanskelig å skille mellom dem siden de kan tjene flere funksjoner.

På grunn av denne inndelingen benyttes ordet *materiell*, videre. Når det er snakker om materiell, gjelder da både konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell. Materiell defineres som nødvendig utstyr for å utføre en viss virksomhet (språkrådet, 2018). Det betyr at materiell kan ses på som en utvidet betydning av konkretiseringsmateriell med tanke på formålet det skal tjene. En annen grunn til at dette begrepet benyttes, noe som også kommer frem i de tidligere definisjonene, er at ulikt materiell har ulike roller med tanke på hvordan det brukes og i hvilke sammenhenger. Materiellet har ulike egenskaper som egner seg for ulike temaer i matematikken.

Det er tidligere blitt utført forskning på bruk av materiell, og det er delte meninger når det kommer til hvilken rolle det har. Allerede i 1967 uttrykte Dearden bekymringer om at barn skulle oppfatte situasjoner på samme måte som læreren når den presenterte og brukte et materiale (Dearden, 1967, I Chinn, 2018). Bakgrunnen for denne bekymringen var at læreren på forhånd hadde gjort seg opp en mening om hva det skulle forestille og hvordan det skulle representere begrepet (Chinn, 2018). Frostad fortsatte denne bekymringen rundt 1995, men var mer opptatt av at det materiellet som ble laget ikke passet inn i barnas ståsted, men de voksnes, som allerede hadde tilegnet seg matematikken (Frostad, 1995, I Chinn, 2018). Materiellet som lages og brukes ses på fra de voksnes ståsted, som allerede har tilegnet seg matematikken.

På en annen side hadde Buswell og Judds (u.å.), en stund før bekymringene til Dearden (1967), presisert og lagt merke til at materiellet som ble brukt i undervisningen var med på å presentere et matematisk objekt eller et begrep på en ny måte, og at det bidro til å rette opp iblant annet misoppfatninger hos elevene (Buswell & Judds, u.å., i Chinn, 2018). Materiellet ble da sett på som et hjelpemiddel.

Goldacre (u.å) har en annen innfallsvinkel, nemlig at det var lærerens oppgave å undervise og at materiellet ikke kunne stå for det samme (Goldacre, u.å., i Chinn, 2018). Materiellet har ikke noe effekt uten en god lærer. Det er lærerens oppgave å legge mening i materiellet slik at elevene forstår formålet med dem. Goldacre mente at det å benytte seg av ulikt materiell for å representere et objekt på forskjellige måter, hadde effekt når læreren la mening i det.

I forskningen til Sarama og Clements (2009) presiseres det at det er et problem med å se på konkreter som noe som elevene kan ta på og at den sanselige naturen gjør det til virkelighet. Dette skyldes blant annet at materiellet ikke kan tolkes som «les av» og nettopp fordi de kan forestille andre fysiske mentale hendelser enn det elevene skal lære. Fysiske konkreter bærer ikke meningen alene, elevene må reflektere og handle med dem for at de skal gjøre det (Sarama og Clements, 2009).

Materiellet har en rolle, enten den er positiv eller negativ. Hvilken rolle den har til enhver tid er interessant. Som anført i dette kapittelet er det tydelig at det er ulike meninger rundt rollen til materiellet.

2.6. Lav måloppnåelse i matematikk

Ifølge Ostad (2015) har rundt 10 prosent av elevene i grunnskolen læringsvansker og det har fått navnene matematikkrelaterte vansker, dysmatematikk eller matematikkvansker (Ostad, 2015). Det er viktig at disse elevene ikke blir sett på som en kategori elever. Med dette menes at disse elevene er akkurat som alle de andre, bare at disse elevene, som alle andre har ulike forutsetninger for å lære.

Ostad (2015) mener at elever med læringsvansker i matematikk ofte gjør de samme feilene og at det blir mer synlig når elevene blir litt eldre enn på småskoletrinnet. En av de elementene som går mest igjen hos elevene som har læringsvansker i matematikk er at de har mindre matematikkunnskaper enn jevnaldrende elever samt dårlig læringskavlitet (Ostad, 2015). Dette vil påvirke elevens strategivalg når de arbeider med matematikkoppgaver og dermed hvilke erfaringer elevene får med matematikk.

Tidligere forskning peker på at hvis elevene får hjelp til å utvikle sine matematikk-kunnskaper tidlig gjennom øving og konkret materiell, vil ferdighetene og meningsskaping i matematikk komme etterhvert (Ostad, 2015). Materiellet som benyttes av elevene i denne studien og i den aktuelle klassens matematikkundervisning blir derfor et viktig bindeledd mellom den matematiske og den virkelige verdenen.

Grunnen til at matematikkvansker og lav måloppnåelse nevnes samtidig er at det kan ha en sammenheng. I denne studien kan det ikke nevnes så mye om akkurat dette da elevenes arbeid med matematikk ikke er blitt studert inngående og over tid. Likevel er dette kapittelet aktuelt for denne studien fordi elever utvikler seg i ulikt tempo og i ulik grad, og det er derfor viktig å skille mellom læringsvansker og at noen elever bruker litt lengre tid på å skape meningsinnhold innenfor et tema i matematikken. Samtidig kan det ha seg slik at elevene strever med et tema i matematikken, men mestrer et annet meget godt. Det kan også være forskjell fra oppgave til oppgave, at en type oppgave mestrer eleven godt mens en annen ikke så godt.

I denne studien komme det frem at elevene er på ulike nivå når det kommer til hvordan de mestrer og løser matematikkoppgavene. Det er derfor mulig å si noe om at det er noen elever som strever mer enn andre og at dette samsvarer med lærerens oppfatning av elevenes kunnskaper og ferdigheter.

2.7. Addisjon og subtraksjon

Elever kan møte på utfordringer ved læring av de fire regneoperasjonene dersom de ikke har kontroll på ulike begreper som for eksempel antall, plass, retning, grupper osv. (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). Et annet kjent problem er at elevene ikke har skapt mening om likhetstegnet (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). Barn tror ofte at likhetstegnet betyr at noe skal gjøres eller at det er et tegn som bare skal stå foran svaret fordi det alltid gjør det. I denne studien kan jeg se om elevene har skapt meningsinnhold om betydningen av likhetstegnet da de skal løse oppgaver som går på akkurat dette. En annen utfordring er tier-overganger. Plassverdisystemet og verdien til tallet null er også noe som kan føre til utfordringer ved innarbeidelse av de fire regneoperasjonene (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). Dette støttes av forskningen til Chambris og Tempier (2018) hvor det ble observert at det ifølge dem, ikke var mulig å unngå feil med tanke på bruk av tallet null. Det ble derfor foreslått av dem, at ved telling av en samling med representasjoner fra store grupper, burde nye tier baser introduseres. Det er også viktig å være bevisst på at det muntlige språket signaliserer et additivt system mens det skriftlige språket et posisjonssystem. Dette kommer frem i resultatene, der elevene strever med å finne ut hvordan et bestemt tall skal skrives men mestrer å uttrykke det muntlig. Grunnen til at denne teorien presenteres er at studien fremhever noen av disse utfordringene, og vil gi en mulighet til å kunne si noe om materiellet som elevene bruker i forhold til disse utfordringene.

Addisjon er det første som elevene lærer i matematikkundervisningen. Når elevene skal lære addisjon kan en fort oppleve at elevene benytter seg av ulike strategier. Birkeland, Breiteig og Venheim (2011) deler tellingen til elevene inn i fire strategier: *telle alt og telle alt om igjen*, *telle alt, telle videre* og *telle videre minimum* (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). *Telle alt og telle om igjen* handler om at elevene først teller det ene tallet, deretter det andre tallet og til slutt legger sammen og teller alt på nytt. Hvis eleven for eksempel skal addere 2 med 4, vil eleven først telle 1, 2, deretter 1, 2, 3, 4 og til slutt 1, 2, 3, 4, 5, 6. *Telle alt* går ut på at eleven først teller det første tallet og deretter fortsetter tellingen på det andre uten å begynne på nytt. Hvis vi bruker samme eksempel som foregående, blir det 1, 2. Og fortsetter med 3, 4, 5, 6. *Telle videre* handler om at eleven ikke teller det første tallet men fortsetter med det tallet en skal addere. Eksempelvis 3, 4, 5, 6. *Telle videre minimum* betyr at eleven starter med det største tallet og bare teller videre. I dette tilfellet vil det da være 5, 6.

Disse tellestrategiene som er nevnt ovenfor er forganger til addisjonstabellen. Med addisjonstabellen menes det å kunne addere tallene fra 0 pluss 0 til 10 pluss 10. Elevene må gjerne benytte seg av disse strategiene, men ettersom det er tidkrevende og lite effektivt er det viktig å arbeide for å kunne bruke også andre strategier. Dette for å lettere kunne automatisere addisjonstabellen. Birkeland, Breiteig og Venheim (2012) bruker begrepene *retrievalstrategi og backupstrategi,* hvor den førstnevnte er når elevene med sikkerhet husker hva løsningen er og sistnevnte er en samlebetegnelse for alle de andre strategiene som ikke faller inn i den førstnevnte strategigruppen (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2012). Dette ses på som aktuelt da elever med matematikkvansker og lav måloppnåelse i matematikk ofte benytter seg av strategier som er av gruppen *backupstrategier.* Elever som ikke har matematikkvansker benytter seg ofte av strategier av tyen *retrievalstrategi,* og når de bruker *backupstrategier* er det snakk om korte perioder hvor det finnes variasjon (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011).

Bruk av ulike strategier og spesielt da med tanke på *retrievalstrategi* og *backupstrategier,* er det gjennomført forskning på. Ostad (2008) har forsket på dette og resultatene fra undersøkelsen som ble gjort forteller oss at elever med matematikkvansker fortsetter bruken av *backupstrategiene i økende grad* fra 1. klasse og minsker bruken av *retrievalstrategiene.* Elever uten matematikkvansker øker bruken av *retrievalstrategiene* fra 1. klasse av og minsker bruken av *backupstrategiene* (Ostad, 2008). Dette betyr at strategivalg henger sammen med elevens matematiske utvikling. Mange tredjeklassinger velger retrievalstrategi hvis de skal addere tall som ikke inneholder tier-overganger. Dette er aktuelt for min forskning med tanke på hvilke strategier elevene velger å benytte seg av.

I begynneropplæringen av de fire regneoperasjonene setter elevene ord på begrepene, eksempelvis at addisjon betyr å legge til noe, subtraksjon betyr å ta vekk noe, multiplikasjon betyr å gjenta addisjonen eller legge til det bestemte antallet flere ganger, og divisjon betyr å dele likt med hverandre. Når dette er på plass er det viktig å trekke linjer mellom regneoperasjonene som er med på å utvikle en allsidig kunnskap. Addisjon og subtraksjon som elevene i denne studien arbeider med kan blant annet sammenlignes og ses på som inverse operasjoner. Med dette menes at det er motsatte operasjoner (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). Det er en fordel at elevene får kunnskap og erfaring om disse linjene så fort begrepsapparatet er på plass. I denne sammenheng kan jeg se om elevene er rustet til å finne ut hvilken regneoperasjon de skal benytte i ulike situasjoner.

En god strategi å benytte seg av i matematikkundervisningen er å spørre elevene hva de tenker og på den måten la dem resonnere og begrunne sin strategi. Ved læring av addisjon fins det noen egenskaper som elevene bør bli eller gjøres oppmerksomme på. Dersom elevene skal addere 0 med et annet tall vil det ikke forandre på tallet, da dette er nøytralt. Den kommutative loven forteller oss at om en adderer 1 med 2 eller 2 med 1 vil det gi samme resultat. Den assosiative loven sier at dersom en skal addere tre tall kan en velge hvilke en vil starte med å addere da svaret blir det samme. Disse egenskapene bør ha en sentral del i begynneropplæringen slik at det blir naturlig og automatisert. På en annen side er det viktig at automatiseringen ikke starter for tidlig da elevene kan miste omveiene til de erfaringene og den kunnskapen som gjør at elevene approprierer de matematiske begrepene (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011).

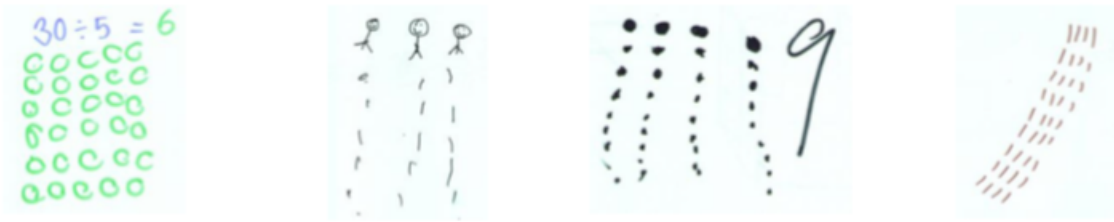
Finesilver (2017) har forsket på noe hun kaller *«visuospatial representations»* av ulike mengder og deres relasjoner. Slik jeg forstår dette begrepet omhandler det evnen til å representere og analysere de mentale manipulative objektene som elevene danner seg. Forskningen presenterer fire representasjonsfigurasjoner som er *Unit containers, Unit array, Arry Container* og *Number containers.* Alle fire presenteres i dette kapittelet for en helhet, men i studien arbeider elevene med addisjon og subtraksjon og den mest aktuelle er derfor *unit containers.* Figur 3, 4, 5 og 6 som illustrer de ulike representasjonsformene er hentet fra Finesliver (2007) og er hennes illustrasjoner.

Unit containers inkluderer grupper av to eller flere enheter som har synlige grenser. Her finner en også representasjoner hvor enhetene er lagt i rader og kolonner (Finesilver, 2017):

Figur 3: *Unit containers,* hentet fra (Finesilver, 2017)

Figur 3 viser ulike grupperinger. Ved addisjon av disse gruppene er den første, 4 addert 4, den andre, 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 4 x 5, den tredje, 2 + 3 + 2 + 3 = 2 x 2 + 2 x 3 og den siste, 3 x 2. Elevene i studien benytter seg ikke av gjentatt addisjon som jeg observerer, men teller alle gruppene ved addisjon.

Unit array inkluderer grupper av to eller flere enheter som er justert i rader og kolonner hvor antall rader representerer divisor eller multiplikator (Finesilver, 2017):



Figur 4: *Unit array,* hentet fra (Finesilver, 2017)

Arry Container blend inneholder ytterligere ringer hvor antall enheter i radene representerer divisor eller multiplikator (Finesilver, 2017):

Figur 5: *Arry Container blend,* hentet fra (Finesilver, 2017)

Den siste representasjonsfigurasjonen *Number containers,* har tall istedenfor enheter i hver gruppe (Finesilver, 2017):

Figur 6: *Number containers,* hentet fra (Finesilver, 2017)

Poenget med denne inndelingen er å fremme viktigheten av *«visuospatial representations»* med tanke på at de numeriske forholdene og virkelige objektene er knyttet til situasjoner, og hvor i læringsprosessen eleven befinner seg. Utvikling fra enheter til grupper avhenger av hvilke tellestrategier elevene benytter seg av (Finesilver, 2017). Dette er aktuell for denne studien da det viser ulike utviklingsstadier som elevene befinner seg i, i arbeidet med de fire regneoperasjonene. Med tanke på addisjon og subtraksjon er *Unit containers* den mest aktuelle, fordi elevene grupperer og teller. *«Visuospatial representations»* sier noe om relasjonene fra å kunne telle enkelteneheter og grupper og systematisering av disse.

2.8. God matematikkundervisning

Jeg vil avslutte kapittel 2 med å si noe om hva som ligger i ordet *god matematikkundervisning* fordi det er mange måter å undervise matematikk på og jeg skal studere en av dem.

At barn faktisk lærer å like matematikk er en oppgave for alle matematikklærere. For å kunne tilrettelegge for elevene, er det en fordel å være klar over hvilke matematiske ferdigheter som kreves for å kunne bli god. Jeg vil anføre Krutetskii (1976, i Chinn, 2018) sin grovskisse av de matematiske ferdighetene som han mener elevene trenger. Grunnen til dette er at undersøkelsene jeg gjorde i klasserommet ga meg en indikasjon på at læreren la opp til aktiviteter som var med på å utvikle disse ferdighetene. Rollen til konkretiseringsmateriellet vil kunne belyses gjennom disse ferdighetene som elevene er med på å utvikle. Krutetskii (1976, i Chinn, 2018) presenterer noen momenter.

For det første bør elevene ha en evne til å kunne tenke logisk rundt kvantitative og romlige forhold, tall og bokstavsymboler (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Slik jeg tolker dette betyr det at elevene må kunne lage seg et mentalt bilde av det matematiske problemet. I denne studien vil elevene arbeide med konkretiseringsmateriell og dermed kanskje manipulere et objekt mentalt og romlige forhold utvikles for eksempel ved bruk av klosser. For det andre bør elevene også kunne utvikle evnen til å kunne bruke de matematiske symbolene når en tenker (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Matematikk er et eget språk og det er vanskelig å skape meningsinnhold hvis elevene ikke kan lese og tolke språket. For det tredje er det viktig at elevene utvikler en rask og bred generalisering av alle de matematiske objektene, forholdene og operasjonene som er i bruk (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Det som ligger i dette er at elevene utvikler evnen til å sammenligne enkelttilfeller og deretter kan behandle det ut fra generelle begrep og regler. Eksempelvis hvis elevene arbeider med konkretiseringsmateriell som representerer matematikken, er det et mål at de utvider evnen til å kunne generalisere. For det fjerde må elevene utvikle en fleksibilitet i de mentale prosessene som finner sted slik at de kan rekonstruere retningen fra en direkte tankerekke til en reversert (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Slik jeg tolker dette betyr det at elevene skal kunne tenke i begge retninger. Eksempelvis at 4 + 5 =__ er det samme som 9 = __ + __. Evnen til å finne enkle, klare og rasjonelle løsninger er derfor en viktig evne (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Til slutt nevnes den matematiske hukommelsen, nettopp fordi den spiller en stor rolle med tanke på hvilke metoder og prinsipper elevene velger for å løse ulike oppgaver (Krutetskii, 1976, i Chinn, 2018). Dette er interessant med tanke på hvilke metoder og prinsipper elevene benytter seg av når de bruker konkretiseringsmateriell.

Disse matematiske ferdighetene som Krutetskii (1976, i Chinn, 2018) fremhever er også aktuelle med tanke på tilpasset opplæring i matematikk. Når matematikklæreren vet hvilken ferdighet som eleven strever med, kan det være et utgangspunkt for å bli bedre i akkurat den ferdigheten. Konkretiseringsmateriell blir ofte forbundet med elever som har lav måloppnåelse i matematikk og kan ses på som et redskap når disse ferdighetene skal utvikles.

Videre i dette kapittelet vil jeg presentere noen kjøreregler for selve matematikkundervisningen, som er utviklet av Johnsen og Natås (2017). Grunnen til at dette presenteres er at det kan tenkes at mine resultater og funn, der elevene arbeider med konkretiseringsmateriell oppfyller flere av disse. Det vil være til hjelp når jeg skal drøfte rollene til konkretiseringsmateriellet, og med tanke på hvilken kvalitet undervisningen har. Ifølge Johnsen og Natås kan prinsippene som videre anføres være med på å øke lærelysten til elevene (Johnsen og Natås, 2017).

Elevene skal oppleve mestring i matematikkundervisningen (Johnsen og Natås, 2017). Dette samsvarer med Opplæringslova §1-1 som sier at elevene skal bli møtt med tillit, respekt og krav og at de skal få de utfordringene som fremmer danning og lærelyst (Opplæringslova, 1998). I denne studien handler mestring om elevene klarer å løse oppgavene med konkretiseringsmateriell eller ikke, og hvordan elevene reagerer når de får det til. Videre bør elevene arbeide mye med begreper og undervisningen bør bygge på noe som elevene kan fra før, for å bygge opp selvtillit. Matematikkundervisningen skal være gøy (Johnsen og Natås, 2017). Konkretiseringsmateriell kan være nyttig ved innarbeidelse av begreper og denne studien peker på forholdet mellom konkretiseringsmateriell og begreper. Elevene bør også være oppmerksomme og konsentrerte når undervisningen foregår for å få med seg det som skjer. Det er matematikklærerens oppgave å sjekke at elevene faktisk lærer underveis (Johnsen og Natås, 2017). I denne studien deltok en lærer som stilte elevene mange spørsmål underveis, og da spesielt for å kunne følge opp elevene med lav måloppnåelse. De aktuelle elevene i studien var oppmerksomme og konsentrerte.

Disse kjørereglene har fått sin plass i dette kapittelet fordi de understreker konkret hvordan en kan legge til rette for at elevene kan lære og like matematikk. Er disse på plass er det et godt grunnlag for at læring kan finne sted. En annen grunn for at kjørereglene presenteres imot slutten av dette kapittelet er at de fremhever viktigheten av å starte matematikklæringen med begreper. En av de første kjørereglene handler om begrepslæring og Johnsen og Natås vektlegger akkurat dette i sine bøker fordi begreper skaper orden, gjør det lettere å huske og analysere og fordi det ligger til grunn for all læring videre i livet (Johnsen og Natås, 2017).

Tross disse kjørereglene og kjennetegnene for god matematikkundervisning sier forskning fra 2016 at det ikke fins en entydig definisjon av hva som er god matematikkundervisning (Fauskanger, 2016). Fauskangers forskning konkluderer med at den viktigste kjøreregelen for god matematikkundervisning er elevrespons. Med dette mener hun at hva elevene responderer på og hvordan elevene responderer er avgjørende for kvaliteten på matematikkundervisningen. Sett i sammenheng med denne forskningen vil elevenes respons på matematikkoppgavene være avgjørende med tanke på samtalene som vil finne sted.

En annen forsker på dette feltet, Fuglestad (2016), skriver om hvordan lærere kan forbedre og utvikle matematikkundervisningen. Hun vektlegger viktigheten av å ha utforskende aktiviteter hvor elevene kan stille spørsmål og undre seg (Fuglestad, 2016). Sett i sammenheng med denne forskningen kan en slik tilnærming legge til rette for bruk av forskjellige hjelpemidler, altså konkretiseringsmateriell. Fuglestad sier at bruk av forskjellige hjelpemidler kan gi oppgavene nye dimensjoner (Fuglestad, 2016).

Det er flere forskere på dette feltet, og ifølge Hiebert og Grouws (2007) er definisjonen på god matematikkundervisning avhengig av hvilke forventninger utdanningssystemene har (Hiebert og Grouws, 2007, i Fauskanger, 2016). Det betyr at hvilke forventninger og krav som settes, styrer undervisningen i den form av at systemene arbeider mot ulike mål. Læreren spiller også en sentral rolle. Krainer (2005) mener det avhenger av lærerens oppfatning med tanke på hva den mener er en god matematikkundervisning (Krainer, 2005, i Fauskanger, 2016). Fives & Buehl (2008) mener det ligger i hvilke oppfatninger læreren har om hvilke kunnskaper som må til for å kunne planlegge og gjennomføre matematikkundervisning da dette påvirker læringsutbyttet til elevene (Fives & Buehl, 2001, i Fauskanger, 2016).

Som anført er det ulike meninger om hva som kan karakteriseres som god matematikkundervisning og at det avhenger av lærerens syn på forskning og teori. Det samme gjelder for bruken av konkretiseringsmateriell, lærernes holdninger og erfaringer med bruken av det vil påvirke matematikkundervisningen, som igjen vil påvirke elevenes utbytte.

Jeg vil avslutte dette kapittelet som omhandler god matematikkundervisning med å nevne begrepet matematisering. Det handler om hvordan elevene møter et problem og formaliserer det matematisk. Det er to perspektiver som er avgjørende for hvordan en tilegner seg matematikk. Treffers (1991) skiller mellom vertikale og horisontale perspektiv hvor det førstnevnte går ut på å overføre et område utenfor matematikken til et matematisk problem og det sistnevnte går ut på å behandle og utvikle matematikken for elevene (Treffers, 1991, i Birkeland, Breiteig og Venheim, 2012). Slik jeg forstår dette er det viktig å komplementere med begge tilnærmingene da den vertikale sørger for forbindelser mellom temaer og begreper og den horisontale sørger for kunnskap om oppgavetyper, metoder og algoritmer. I denne forskningen kan jeg se om konkretiseringsmateriellet bidrar til utvikling av en eller begge disse perspektivene.

3. Metode og gjennomføring

«Metode, av det greske *methodos*, betyr å følge en bestemt vei mot et mål» (Christoffersen og Johannessen, 2012). Dette betyr at metodevalget er avgjørende for hvordan veien mot mine forskningsspørsmål tar form og hvordan resultatene og analysen blir. Den samfunnsvitenskapelige forskningsmetoden blir anvendt på grunnlag av at forskningen dreier seg om elever og deres læring av matematikk. Kunnskap om metode er nødvendig da det forteller meg hvordan jeg kan forske og undersøke antakelser og oppfatninger som jeg har om virkeligheten.

Aller først vil jeg presentere en begrepsavklaring av kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode (3.1), og hvorfor valget falt på den kvalitative metoden. «Case study» er oppgavens forskningsdesign og det vil anføres videre (3.2). Valget falt på observasjon av elever og jeg vil legge frem både fordeler og ulemper med denne metoden slik at oppgavens styrker og svakheter belyses (3.3). Videre blir det da naturlig å drøfte validiteten til denne kvalitative forskningen som jeg har gjort (3.4). Helt til slutt anføres informasjon om den praktiske gjennomføringen (3.5).

3.1. Begrepsavklaring av kvantitativ og kvalitativ metode

Kvantitativ forskning benyttes generelt ved analyser med et høyt avgrensingsnivå eller hvor komprimering av en mengde data er ønskelig. Dette kan for eksempel være studier av målbare fenomener med tanke på tall. Christoffersen og Johannessen (2012), sier at hovedforskjellen mellom kvantitativ og kvalitativ forskningsmetode er grad av fleksibilitet og at kvantitativ metode er lite fleksibel og krever identiske spørsmål. Bryman (2016) har en beskrivende prosess hvor det må settes opp en hypotese hvor dataene senere blir analysert. Etter min mening er derfor denne metoden mer egnet i undersøkelser av tallmateriale hvor underlaget er homogent slik at det lar seg analysere gjennom for eksempel statistikkberegninger av et tallmateriale for å finne ut om en hypotese er signifikant eller ikke.

Kvalitativ forskning er mer induktiv i den forstand at det ikke er noe «svar-vindu», men ganske så åpent hva som noteres av datainnsamlingen. Spørsmål som en kan stille seg er ofte «hvorfor», og at en kan oppleve at en nærmere undersøkelse leder til nye spørsmål og problemstillinger. Det er derfor viktig å klare å avgrense omfanget i undersøkelsen. Dette kan være typisk ved analyse av organisasjoner, komplekse eller dynamiske prosesser mellom mennesker eller som i dette tilfellet en undersøkelse av konkretiseringsmateriellets rolle i læringsprosessen til eleven. Videre er en grunn til å benytte kvalitative metoder god når viten er liten.

Bryman (2016) har en beskrivelse av hovedtrinnene i den kvalitative forskningen, som er:

1. Generelle forskningsspørsmål som blir generert av teori, og som igjen er formet av datainnsamlingen og tilbakemeldingene mot relevant teori.
2. Valg av relevant sted og subjekt for studien.
3. Innsamling av relevant data.
4. Tolkning av innsamlede data.
5. Konsept og teoretisk arbeide, som handler om å «sy sammen» informasjonen. Spørsmålene må vurderes og det må undersøkes om det trengs ytterligere data.
6. Analysere og trekke konklusjoner fra funnene.

I denne studien vil den kvalitative forskningsmetoden benyttes. Dette fordi kunnskaper og erfaringer som kommer ut fra datainnsamlingen skal la seg beskrive. Ut fra Bryman (2016) sine steg vil jeg påpeke at nummer 1 og 2 ble planlagt på et tidlig stadium hvor mange elementer rundt forskningen var uavklart. Når forskningsspørsmålene var utarbeidet, teori var studert og skolen jeg skulle samle datamateriale på, var i orden, startet jeg på steg 3 som var å planlegge å gjennomføre datainnsamlingen. Jeg benyttet meg av observasjon og når datamaterialet var samlet inn begynte jeg på steg 4 som var å tolke materialet. Steg 5 og 6 handler om å analysere funn og teori og trekke konklusjoner som vil kunne gi svar på mine problemstillinger.

I samfunnsvitenskapen er det vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode fordi de ofte blir fremstilt som motsetninger. Metodene bør ses på som komplementære, men likevel har denne studien satt søkelyset på den kvalitative metoden (Postholm og Jacobsen, 2011) blant annet fordi den kvalitative metoden passer godt under et «case study»-design. Læring og kunnskap kan ikke måles objektivt og plasseres i en tallskala fordi tall kun uttrykker noe grunnleggende kvalitativt (Postholm og Jacobsen, 2011). Dette samsvarer med mitt syn på det kvalitative, da jeg mener at mine funn ikke kan presenteres med tall.

3.2. Forskningsdesign

Denne studien rammes inn av et «case study»-design. Et slik design handler om spesifikke tilfeller. Christoffersen og Johannessen (2012) presiserer at «case» kommer fra det latinske ordet «casus» som er oversatt til det norske ordet, tilfelle (Christoffersen og Johannessen, 2012). Studien ser på noen få tilfeller av elever som bruker konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Dette er en grunn til at denne studien kan anses som et «case study»-design.

Wellington (2015) referer til Bogdan og Biklen (2009) som gir denne definisjonen av hva en «case study» er: *«A case study is a detailed examination of one setting, or one single subject, or one single depository of documents, or one particular event»* (Bogdan og Biklen, 2009, i Wellington, 2015, s. 62). I denne forskningen er skolen en enhet og det fokuseres på noen tilfeller av matematikkundervisningen der det brukes materiell. En styrke ved studien vil være at den vil gi mye informasjon og dybde om materiell på småskoletrinnet, men en svakhet vil være at det ikke kan generaliseres (Wellington, 2015). Stake (1994) kategoriserer tre typer av «case study» og denne studien kan plasseres under det som kalles «the intrinsic case study» (Stake, 1994, i Wellington, 2015). Det handler om å få en bedre forståelse av et bestemt tilfelle, nettopp fordi det er interessant i seg selv (Wellington, 2015).

Det som kjennetegner «case study» er at forskeren får tak i mye informasjon fra få tilfeller i en bestemt periode (Christoffersen og Johannessen, 2012). Denne studien bidrar med mye data som kan kobles til materiell og dets bruk, fra en kort periode. Et annet viktig poeng ved et slikt forskningsdesign er at det er avhengig av sted og tid, som betyr at hele konteksten må tas i betraktning, med tanke på når og hvor situasjonen finner sted. Med dette menes situasjonen som elevene befinner seg i og det som påvirker dem. De to kjennetegnene ved min studie som beskriver dette designet er:
1) jeg har avgrenset observasjonen ved at jeg ser på kun to ulike elevgrupper som arbeider med konkretiseringsmateriell. 2) jeg har gått i dybden for å få frem en inngående beskrivelse av tilfellet og avgrenser dermed bredden i problemstillingen.

Yin (2007) har fem komponenter som brukes ved caseundersøkelser, og som anses som spesielt viktige ved gjennomføringen, som er: *problemstilling, teoretiske antakelser, analyseenheter, den logiske sammenhengen mellom data og antakelsene* og *kriterium for å tolke funnene* (Yin, I Christoffersen og Johannessen, 2012).

Problemstillingen som er valgt i denne studien er hentet fra hverdagslige situasjoner fra praksis. Problemstillingen legger opp til en beskrivende besvarelse av hva, hvordan og hvorfor når det kommer til konkretiseringsmateriellets roller. Spørsmål som dette legger opp til beskrivelse av prosess og forståelse. *Teoretiske antakelser* er de antakelsene som kommer frem etter at en har stilt seg spørsmål. Spørsmålene som ligger til grunn for denne studien, og formuleringen av problemstillingen, er med på å forme oppgaven da det underveis dukker opp nye spørsmål og antakelser, som igjen vil leder til nye undersøkelser. *Analyseenheter* avgrenses ut fra problemstillingen. Det må foreligge en strategi av utvalg, en må bestemme antall informanter og hvordan de skal rekrutteres og det må foreligge et perspektiv med tanke på tiden en har til rådighet. Dette vil jeg komme nærmere tilbake på i kapittelet om den praktiske gjennomføringen (3.5). Det neste kriteriet som Yin (2007) snakker om, er *den logiske sammenhengen mellom data og antakelse.* Dette handler om at de antakelsene som er satt er styrende for prosessen som vil tre frem i analysen. Med dette menes at mine funn drøftes opp mot teorien og antakelsene som ligger til grunn for problemstillingen.

Disse komponentene til Yin (2007) ligner litt på Bryman (2016) sine steg ved den kvalitative forskningen. Jeg har i denne studien valgt å forholde meg til begge fremgangsmåtene, så langt det har latt seg gjøre.

3.3. Observasjon

Wellington (2015) sier at observasjon som forskningsmetode gir førstehånds erfaring i en situasjon i de naturlige omgivelser, og at det er viktig, siden det kan være forskjell på hva som sies og hva som gjøres. Vår væremåte er ofte vanskelig å beskrive med ord, men kan observeres selv om motiv og særegenheter bak er skjult. Slik sett kan observasjon være et unikt forskningsverktøy. Begrensningene kan være personens motiv, intensjon, persepsjon eller verdier. Spekteret av observasjoner kan variere med hvilken situasjon man er i, men i dette studiet er det lagt vekt på ren observasjon selv om at det ved første observasjon måtte deltas noe på grunn av spørsmål fra elevene. Det gjaldt for eksempel hva de skulle gjøre på de ulike stasjonene eller om hjelp til å lese oppgavene. Slik sett kan man si at observasjonen delvis var deltagende første gang, men en ren observasjon andre gang. Etter lytting av video opptak har jeg reflektert for å forstå elevens verden med et induktivt utgangspunkt.

Postholm og Jacobsen (2011) sier at observasjon handler om å ta i bruk alle sansene og referer til Adler og Adler (1998). Med å ta i bruk alle sansene menes å bruke både hørsel, syn, følelser, smak og lukt. Min observasjonsmåte avviker fra dette ved at det ikke bare er øyeblikks-observasjoner men systematisk og målrettet i den hensikt å finne ut hvordan elevene arbeider på de ulike stasjonene og hva som eventuelt ikke fungerer.

Christoffersen og Johannessen (2012) sier at observasjon egner seg godt når undersøkeren ønsker direkte tilgang til det som undersøkes. De poengterer at konteksten er viktig, det vil si organiseringen av grupper eller individer som observeres. I dette studiet er det to grupper på henholdsvis 5 og 4 elever. Utvalget ble gjort av læreren på bakgrunn av godkjenninger fra foreldre og at de skulle ha forskjellig måloppnåelse i matematikk. Elevene ble observert på fem forskjellige stasjoner den første gangen. Den andre gangen var det også fem stasjoner, men den ene var annerledes fra forrige gang. Kapittel 4 vil beskrive nærmere den teoretiske gjennomgangen av stasjonene. Tilnærmingen i observasjonen er induktiv selv om de fem stasjonene krever et deduktivt oppsett for å få en struktur i oppgavene til elevene som skal observeres.

I undersøkelsen viste deg seg ved første gruppe at elevene hadde spørsmål, ba om hjelp og viste en usikkerhet rundt hva som skulle skje. I denne delen ble de forklart og hjulpet i gang. Det viste seg raskt at de oppdaget hva som var poenget og de første fasene i observasjonsstudiet var tilbakelagt. Etter dette var det fokus på oppgavene for elevene og min deltagerrolle ble borte. Som observatør fikk jeg noen fine opplevelser.

3.4. Validiteten av datainnsamling til kvalitativ forskning

Med *reliabiliteten* av dataene menes hvor pålitelig de innsamlede dataene er, og med *validiteten* menes hvor relevante dataene er, i forhold det man søker å få besvart, og ikke bare at empirien brukes uten at de er relevante eller pålitelige.

Christoffersen og Johannessen (2012) sier at de innsamlede data ikke er hele virkeligheten men en representasjon av den. Selve dataene er det vi skaper og er bindeleddet mellom beskrivelsen av virkeligheten i analysen. I dette studiet er dataene observasjoner av elevarbeid på stasjonene og beskrivelse av elevenes responser.

Innsamlingen av data er gjort ved observasjon og beskrivelse av slik jeg opplever den responsen elevene gir. Påliteligheten av dataene må derfor sees i lys av den situasjonen som er og kan antageligvis ikke generaliseres til helt entydig og «absolutte» svar. Likevel, alt gitt likt, vil man kunne anta at påliteligheten i undersøkelsen er god. Skal man være mer sikker på dette kan man gjenta undersøkelsen flere ganger for å finne ut om resultatene blir tilsvarende.

Det samme gjelder hvor relevante dataene er, eller validiteten av undersøkelsen. For å undersøke denne kan man beholde de samme stasjonene som elevene arbeider på og endre gruppesammensettingene og blande elever annerledes eller lage helt nye grupper. Kommer man frem til de samme resultater vil vi kunne hevde at også validiteten på de innsamlede dataene er gode.

Wellington (2015) kommer med et eksempel som sier at hvis en IQ-test utføres etter et fast opplegg så er validiteten 100%. Men hvis en definerer IQ som et mer komplisert begrep så vil testen ikke ha noen validitet. Wellington referer til Le Compte og Preissle som mener at en sosial setting kan ha total reliabilitet hvis den blir gjentatt på samme måte. Likevel argumenterer Wellington (2015) med at det ikke er lett å vite om man måler det man tror man måler og tar eksempelet med å måle dybden på et svømmebasseng med grunne og dybde. Vet man ikke hvor man skal måle vil ikke svarene ha noe pålitelighet. Bryman (2016) skriver i forbindelse med case study at validiteten av den i stor grad er avhengig av hvorvidt forskeren føler det er relevant for evalueringen av resultatene.

Min tolkning av validiteten i denne undersøkelsen blir at den er vanskelig å kvantifisere (%), men anses som pålitelig i denne undersøkelsen uten å ta stilling til den generelle validiteten gitt endringer i gruppesammensetninger, sosial og kulturell bakgrunn, ferdighetsnivå med videre og utformingen av teststasjoner. På denne bakgrunn må en kunne si at pålitelighet og relevans i utformingen av oppgavene gir tilstrekkelige data for denne spesielle casen, men er ikke tilstrekkelig for å kunne generalisere resultatene uten nærmere studier og gjentagelser i forskjellige situasjoner og utforminger.

3.5. Praktisk gjennomføring

Jeg valgte å gjennomføre denne studien på 2. trinn da jeg kom i kontakt med en lærer som aktivt brukter konkretiseringsmateriell i matematikkundervisningen. Jeg fikk observere matematikktimene hvor elevene hadde stasjonsundervisning, i en kortere periode på 2 uker.

Når avtalen med skolen og læreren var i orden, fikk elevene med seg et informasjonsskriv hjem (vedlegg 1). Informasjonsskrivet ga informasjon om prosjektet og det var positiv respons fra foreldre og elever. Svarslippen som foreldrene måtte fylle ut ga samtykke til at elevene kunne filmes og siteres. Prosjektet ble meldt til NSD slik at alt var i orden med tanke på personvernloven.

Før observasjonene startet var jeg innom og hilste på klassen, presenterte meg selv og fortalte at jeg skulle komme på besøk å se hvordan de arbeidet i matematikktimene. Videre at det skulle benyttes et kamera i matematikktimene, slik at det ikke skulle være hemmende for datainnsamlingen min. Poenget med dette besøket var å hilse på elevene og få en oversikt over konteksten som jeg senere skulle observere. Med kontekst mener jeg de rammefaktorene som ligger til grunn for læring og undervisning.

Organiseringen av undervisningen bar preg av de rammene som læreren og elevene måtte forholde seg til. Klasserommet var stort slik at de ulike stasjonene var spredd utover rommet. Dette var positivt i den forstand at elevene ikke var så tett på hverandre og gruppene kunne jobbe uten å bli forstyrret av de andre gruppene. Læreren hadde selv lagd mye av materiellet som var på de ulike stasjonene og noe var kjøpt inn. Gruppene var satt sammen ut fra elevenes kunnskaper. Læreren mente at å blande gruppene slik at det var elever med ulike måloppnåelser, var mest gunstig. Han mente at dette var bra i et sosiokulturelt læringsmiljø.

Læreren startet matematikktimene med å introdusere stasjonene. Deretter fortalte han elevene hva de skulle gjøre på de forskjellige stasjonene. Læreren poengterte at elevene stod fritt til å løse oppgavene på sin måte. Elevene var vant med stasjonsundervisning i matematikk og stasjonene som jeg fikk observere hadde de arbeidet med og blitt introdusert for tidligere også. En teoretisk gjennomgang av stasjonene vil foregå i neste kapittel.

Observasjonene startet 28.02.19 og avsluttet 07.03.19. Rett etter denne perioden transkriberte jeg mine data. Transkripsjonen har egne koder og disse er beskrevet i transkripsjonsnøkkelen (vedlegg 2). Når transkripsjonsprosessen foregikk, ble det notert i et skjema hva elevene ytret i den ene kolonnen og hva elevene gjorde i den andre (Vedlegg 3 og 4). Transkripsjonen består av anonymiserte deltakere der jeg har navngitt elevene med fiktive navn som for eksempel Mia og Petter. Den andre gangen jeg observerte, arbeidet elevene på de samme stasjonene som den første gangen, bortsett fra at en av de var byttet ut med en ny. Det betyr at fire av stasjonene er observert to ganger med forskjellige elevgrupper og to av stasjonene er observert en gang hver med kun en elevgruppe.

Når elevene arbeidet med matematikkoppgavene, var det tidvis vanskelig å få med seg hva alle gjorde og sa, til enhver tid, i detalj. Jeg hadde videokameraet i hånden slik at jeg lett kunne bytte mellom to forskjellige hendelser som foregikk parallelt. Videoopptaket ble derfor rettet mot de elevene som hadde matematiske samtaler gående, men kunne også lett snus rundt for å få med de elevene som arbeidet i stillhet.

Analysearbeidet har foregått siden jeg startet datainnsamlingen. Dette har vært den mest krevende delen av selve studien da jeg har blitt nødt til å balansere forholdet mellom teori og praksis. Det har også vært den mest givende delen i den formening at mine funn både samsvarer og motsier teori.

Når observasjonene foregikk i klasserommet, gjorde jeg meg noen tanker om hvilke roller konkretiseringsmateriellet hadde. Det var da de fire kategoriene som analysen tar utgangpunkt i, ble klargjort. De fire kategoriene var: konkretiserende, anskueliggjørende, motiverende og lekpregete. Etterhvert som analysearbeidet pågikk så jeg at datamaterialet kunne støtte opp under disse fire kategoriene. Ideene dukket opp mens elevene arbeidet med matematikken.

4. Teoretisk gjennomgang av stasjonene

I dette kapittelet vil jeg presentere stasjonene som elevene arbeidet på når jeg observerte. Presentasjonen av stasjonene baserer seg på lærerens forklaring av hva han hadde tenkt at elevene skulle gjøre på de ulike stasjonene.

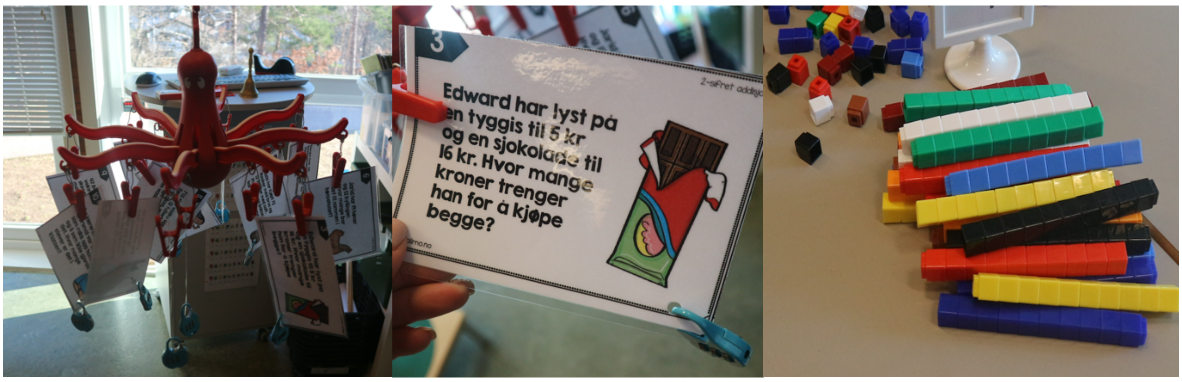
4.1. Skrukork-stasjonen

Denne stasjonen gikk ut på at elevene skulle finne ut hvilket tall som manglet i regnestykket. Når de hadde funnet det ut, skulle de finne korken som hadde dette tallet på seg og dermed skru den på plass. Det var både addisjons og subtraksjonsoppgaver, og noen regnestykker inneholdt begge operasjonene. Det var regnestykker på begge sidene av likhetstegnet, på de fleste oppgavene, og et av tallene manglet. Tallene som manglet i regnestykket ble markert med en tom linje. Elevene skulle finne det manglende tallet. Elevenes oppfattelse av likhetstegnet var derfor sentralt på disse oppgavene. Elevene stod rundt bordet og gikk bort til bøtten for å hente korker, når de visste svaret.

Figur 7: regnestykkene og korkene.

4.2. Hengelås-stasjonen

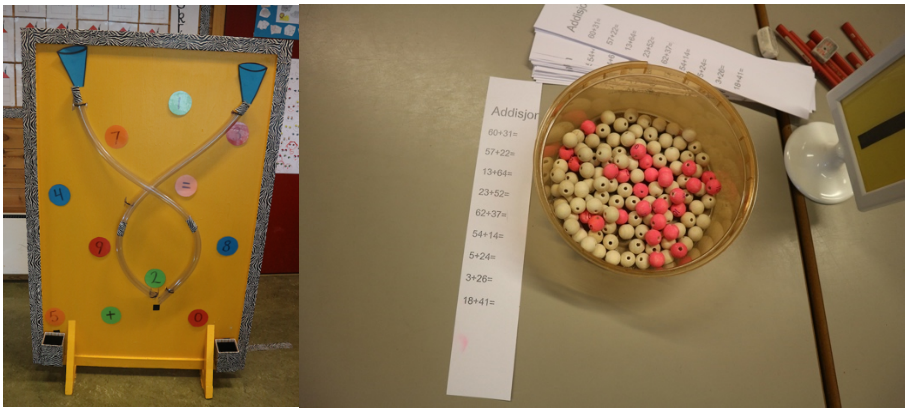
Dette var en stasjon der elevene skulle arbeide med tekstoppgaver. Noen av tekstoppgavene inneholdt addisjon, mens andre subtraksjon. Elevene måtte plukke et kort ned fra «blekkspruten» som hang ned fra taket og deretter lese tekstoppgaven. På arbeidsbordet foran dem hadde de tilgang til klosser, både tiere og enere. Elevene kunne bruke disse til å legge frem tallene. På kortet var det festet en kodelås med tre kombinasjoner. Når elevene hadde regnet ut svaret skulle de taste inn svaret på hengelåsen. Hvis den åpnet seg hadde elevene funnet rett svar og hvis den ikke åpnet seg, måtte de prøve igjen. Kodelåsen bestod av tre muligheter, og elevene måtte dermed ha en oppfattelse av posisjonssystemet. Hvis svaret de fikk var tosifret og det skulle tastes inn, måtte de taste inn null hundrere. Når elevene hadde løst oppgaven, skulle de henge den på plass igjen å velge en annen.



Figur 8: blekkspruten med tekstoppgaver og klossene.

4.3. Addisjonsmaskin-stasjonen

På denne stasjonen skulle elevene plukke seg en papirremse med oppstilte regnestykker. Det var kun addisjonsoppgaver. Videre skulle de bruke tier kuler og ener kuler til å finne frem begge tallene som skulle adderes. Deretter skulle elevene ta med seg disse to tallene i hver sin hånd og putte det ene tallet i det ene røret, og det andre tallet i det andre, hvor kulene trillet ned i en felles boks. Elevene kunne da ta med seg boksen tilbake til arbeidsbordet og regne ut hvor mye det ble til sammen. Elevene skrev svaret ned på papirremsen. Figur 9 viser addisjonsmaskinen hvor elevene puttet kulene oppi og oppi boksen ligger kulene som elevene kunne bruke. De rosa kulene indikerte tiere og de hvite enere.



Figur 9: addisjonsmaskinen, kulene og regneremsen.

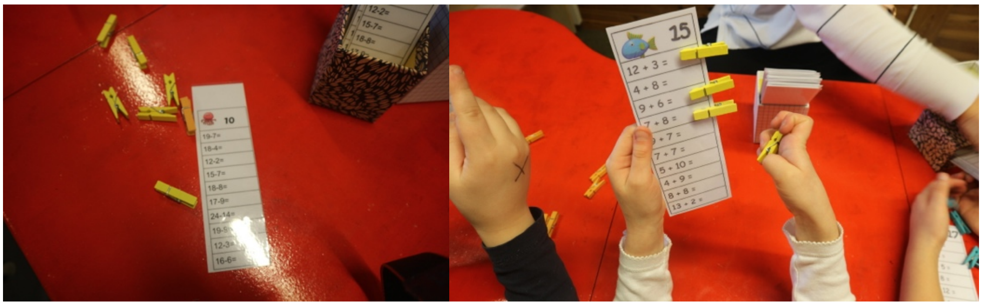
4.4. Tallfølger-stasjonen

Denne stasjonen gikk ut på at elevene skulle lage tallfølger. Det hang noen lange og store blyanter på veggen som skulle få tall plassert på seg, av elevene. På venstre side av blyantene var det festet et tall, og dette tallet indikerte hva differansen mellom hvert tall skulle være. Tallene som lå på det røde bordet, som vist i figur 10, hadde borrelås bakpå seg slik at tallene enkelt kunne plasseres på blyantene. Når elevene var ferdige med å plassere alle tallene, skulle tallfølgene lese høyt i kor, både forlengs og baklengs.

Figur 10: blyantene og tallene.

4.5. Klyper på regnestykker-stasjonen

Dette var en stasjon der elevene skulle øve seg på å finne regnestykker som ga samme svar. Elevene fikk utdelt en laminert papirremse hvor det stod et tall øverst, for eksempel 10. Da indikerte dette at eleven skulle plassere de fem klypene de fikk utdelt på de fem regnestykkene som ga svaret 10. På denne stasjonen satt det en assistent begge gangene som kontrollerte remsen med regnestykker når elevene var ferdige. Da fikk elevene en ny remse med et annet tall på toppen. På remsen til elevene var det enten addisjon eller subtraksjonsoppgaver, ingen blanding. Elevene fikk her oppgaver utdelt etter nivå.



Figur 11: papirremse med regnestykker og klyper.

4.6. Fiske-stasjonen

På denne stasjonen skulle elevene på fisketur å fange fisk med regnestykker på. Elevene hadde tilgang på fiskestenger som ved magnet plukket opp fisk fra «havet». På fisken kunne elevene velge mellom tre regnestykker, der regnestykket under magen på fisken var det letteste og de to på siden var litt vanskeligere, med for eksempel tier overganger. Fiskene hadde ulike regnestykker med både addisjon og subtraksjon. Når elevene hadde fisket en fisk skulle de gå bort til arbeidsbordet å skrive ned regnestykket på arket og regne ut svaret. Når dette var gjort kunne de fiske opp en ny fisk.

Figur 12: fiskene og fiskestangen.

5. Analyse og resultater

I dette kapittelet vil jeg presentere et utvalg av datamaterialet mitt som jeg mener er aktuelt for å kunne besvare forskningsspørsmålene. Jeg ønsker å få frem konkretiseringsmateriellets rolle og hva som karakteriserer bruken av det, hos elevene i den aktuelle klassen og analysen vil derfor ta utgangspunkt i dette.

Å analysere handler i følge Postholm og Jacobsen (2016) om å utvikle forståelse, som i dette tilfellet vil være den sammensatte konteksten rundt de prosessene som skjer i klasserommet. I min analyse har jeg derfor gjort en *deskriptiv analyse* som betyr å kategorisere datamaterialet (Postholm og Jacobsen, 2016), for å finne det som er relevant for besvarelsen.

Analysen vil derfor ta utgangspunkt i fire hovedkategorier, som er *konkretiserende, anskueliggjørende, motivasjon og lekpreg.* Disse kategoriene er en del av analysen i den forstand at datamaterialet er komprimert i mindre deler slik at det i drøftingen kan knyttes opp mot den aktuelle teorien.

Jeg fant mange eksempler som støtter opp under disse fire hovedkategoriene, hvorav tre presenteres under hver kategori. Først vil jeg anføre et sammendrag av de fire timene med observasjon (5.1). Deretter presenteres materiellets konkretiserende rolle (5.2), materiellets anskueliggjørende rolle (5.3), materiellets motiverende rolle (5.4) og til slutt materiellets lekpregete rolle (5.5).

5.1. Sammendrag av de fire timene med observasjon

Det er tydelig at gruppene arbeider forskjellig. Gruppen jeg observerte den første gangen uttrykker seg mer muntlig enn den andre. Elevene er flinke til å spørre om hjelp og samtalene flyter. Den andre gruppen uttrykker seg ikke like mye muntlig og spør ikke etter hjelp på samme måte. Gruppeidentiteten vises ï analysen å være forskjellig mellom gruppene. Jeg opplevde dog at begge gruppene uttrykte trygg identitet.

<u>Observasjon 28.02.2019</u>

Læreren startet timen med å repetere fra forrige matematikktime. Da brukte læreren begrepene addisjon og subtraksjon. Læreren brukte to figurer som han kalte for Tim og Tom, og hadde noen eksempler hvor de diskuterte i klassen hvilken regneoperasjon de skulle benytte for å finne ut av problemene som ble presentert. Elevene satt i lyttekrok og etter en kort introduksjon av temaet, flyttet læreren seg rundt i klasserommet på de ulike stasjonene, og fortalte kort hva elevene skulle gjøre på de forskjellige. Elevene var plassert i firergrupper i klasserommet og det var disse gruppe sammensetningene som skulle brukes på stasjonene. Læreren fordelte gruppene på stasjonene og elevene kom raskt i gang med arbeidet. Elevene som ble observert denne dagen var flinke til å snakke sammen og elevene engasjerte seg i hverandres arbeide.

På den første stasjonen, skru på korken, var en stasjon der elevene strevde med å skape mening rundt de ulike symbolene. Læreren var tilstede for å hjelpe elevene. En utfordring på denne stasjonen var at hvis elevene plukker feil kork på regnestykket, ville det mangle en kork senere. Elevene arbeider godt selv om at oppgavene var vanskelige for flere. På den andre stasjonen, hengelås-stasjonen, ble jeg fort deltakende observatør. Elevene spurte meg om hjelp til å lese tekstoppgavene og de var opptatte av å få blikk-kontakt med meg og bekreftelse på arbeidet. Elevene bruker klossene for å løse de matematiske problemene. En utfordring var å åpne hengelåsene, da tallene kunne tastes inn i fra to sider og det var kun den ene som fungerte. Læreren hjelper til på denne stasjonen og satt seg ned med enkeltelever. På den tredje stasjonen, regnemaskin-stasjonen, var det en utfordring med at kulene triller av gårde når elevene la dem frem.

En annen utfordring var at kulene lett satt seg fast i rørene i regnemaskinen. Elevene var veldig ivrige på denne stasjonen og arbeidet hele tiden som de hadde til rådighet. Elevene hadde ikke lyst til å bytte til neste stasjon. På den fjerde stasjonen, tallfølge-stasjonen, var elevene opptatt av å forklare meg hva de skal gjøre. Elevene var gode til å samhandle om hvilke tall som skal plasseres hvor og når en elev sa et tall høyt, ble flere elever med på å lete etter det aktuelle tallet. En utfordring på denne stasjonen var å holde intensiteten oppe hele tiden, spesielt når elevene leste tallfølgene i kor. På den siste stasjonen, klyper på regnestykker, arbeidet elevene selv om at samtalen lett gled over på andre temaer enn matematikk. Noen av elevene uttrykker nå at de er slitne men arbeider tiden ut likevel.

Observasjon 07.03.2019
Læreren startet timen med å informere om at det er stasjoner. Læreren går raskt i gang med å presentere stasjonene og hva som skal gjøres på de forskjellige. De fleste av stasjonene er de samme fra forrige gang, men en er ny, nemlig fiske-stasjonen. Elevene er ivrige etter å komme i gang med arbeidet.

Denne dagen observerte jeg en annen gruppe enn den jeg observerte gangen før. Denne gruppen var annerledes fra den andre ved at den var mer selvdreven. Med dette mener jeg at elevene ikke behøvde så mye medierende hjelp fra lærer eller medelever. Elevene på denne gruppen stilte mindre spørsmål og pratet mindre når de arbeidet. Likevel fulgte de med på hverandres arbeide og det var merkbart at også denne gruppen investerte i hverandres læring. Denne dagen fikk jeg observere uten å være deltakende.

På den første stasjonen, fisking, var det tydelig at elevene syntes det er gøy å fiske opp fiskene i havet. En utfordring når elevene skulle fiske var at de kunne få to fisker på samtidig. Elevene velger hvilket regnestykke de ønsker å løse på fisken, ut fra hvilket nivå de selv velger. Det er tydelig her at en elev velger regnestykker uten tier-overganger. Den ene eleven fisker en fisk med regnestykker den ikke klarer å løse og tar dermed å visker ut regnestykket fra arket sitt og fisker en ny istedenfor. Elevene er aktive på denne stasjonen og det er tydelig gjennom kroppsspråket at eleven syntes det er gøy. På den andre stasjonen, klyper på regnestykker, uttrykker elevene mange små ytringer som «haha», «hehe», «jippi», «ferdig» osv. Elevene arbeider godt og mumler mye. Assistenten støtter elevene på denne stasjonen og sier at de er flinke. Elevene er opptatt av hverandres ytringer og kommenterer lett på hverandre. På den tredje stasjonen, hengelås, arbeider elevene med hver sin oppgave. Likevel hjelper de hverandre når de spør om hva f.eks. 12 + 12 blir. De diskuterer også at noen oppgaver er enklere og noen vanskeligere, og tipser hverandre ut fra hva de vil arbeide med. Den ene eleven utforsker mer med klossene enn de andre på gruppen. På den fjerde stasjonen, addisjonsmaskinen, var en stasjon som denne elevgruppen nesten ikke samtalte med hverandre på. De arbeider med ulike addisjons eller subtraksjonsoppgaver og alle konsentrer seg om sin oppgave. En utfordring med kulene var at de trillet rundt og denne gangen trillet den ene kula oppi en sko i gangen. På den siste stasjonen, tallfølger, var det utfordrende for elevene å bare ta en lapp med tall av gangen. Elevene var ivrige etter å plassere tallene. Elevene ytrer seg nesten ikke når tallene skulle plasseres, sammenlignet med den andre gruppa som er observert tidligere. Elevene systematiserer tallene utover bordet slik at de lettere kan finne de tallene de er på jakt etter.

5.2. Materiellets konkretiserende rolle

Som nevnt tidligere er konkretiseringsmateriell de fysiske hjelpemidlene som på en eller annen måte, enten helt eller delvis, konkretiserer matematikken (Holm, 2007). Poenget med å benytte seg av konkretiseringsmateriell er at matematikken skal bli mer forståelig for elevene. Jeg vil derfor komme med noen eksempler der elevene benytter seg av hel-konkreter. Hel-konkreter er de redskapene som elevene starter å benytte seg av i begynneropplæringen, som for eksempel klosser eller kuler. Eksemplene viser også at språket spiller en rolle med tanke på å konkretisere oppgavene og er dermed en del av meningsskapingen.

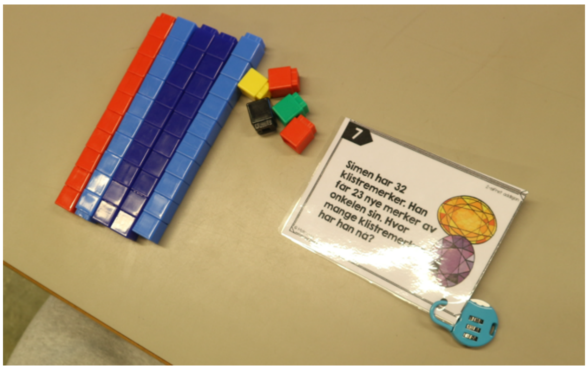
<u>Eksempel 1:</u>
Dette eksempelet er tatt fra hengelås-stasjonen der elevene arbeidet med klosser.
Eksempelet viser blant annet at Mia trenger hjelp til å lese tekstoppgaven. Når Mia har blitt lest for sier hun med en gang at hun tror hun vet hva svaret er. Med en gang hun har sagt dette kommer Mia på at hun kan benytte seg av klossene, noe hun gjør siden hun ikke virker helt sikker på svaret hun kom frem til. Oppgaven Mia skal løse er følgende: «Simen har 32 klistremerker. Han får 23 nye av onkelen sin. Hvor mange klistremerker har han nå?».

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
56	Mia	Kliii...Hva står det der?
57	Observatør	Klistremerker.
58	Mia	Klistremerker. Åja, jeg skjønte ikke jeg. Kan du lese den for meg?
59	Observatør	Simen har 32 klistremerker. Han får 23 nye av onkelen sin. Hvor mange klistremerker har han nå?
60	Mia	Okay, jeg tror jeg vet hva svaret er. 55. Å nei, vi kan bruke disse.

Mia finner først frem tallet 32 (3 tiere og 2 enere) og deretter tallet 23 (2 tiere og 3 enere). Etter dette grupperer hun tierne og enerne hver for seg slik at det blir lettere å telle. Hun teller over inni seg og etter en liten stund viser hun meg at hun har klart oppgaven ved å vifte med hengelåsen som var tatt av oppgavekortet og sier følgende:

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
68	Mia	Jeg klarte det.

Mia løste oppgaven, se figur 14.



Figur 13: Mia sin løsning.

Som vi ser på dette bildet grupperte Mia tiere og enere hver for seg i to hauger. Klossene representerer tallet 55, som er antall klistremerker som Simen fikk til sammen. Det må poengteres at fargene på klossene ikke ble gitt noe betydning, altså at tallene ble lagt frem i ulike farger. Mia plukket klossene hun trengte tilfeldig, uavhengig av farge. Eksempelet viser også at språket er et viktig verktøy da det ble benyttet for at Mia skulle kunne løse oppgaven hun arbeidet med. Det spesifikke som gjorde språket til en del av meningsskapingen for Mia var at hun først møtte på ordet klistremerker som hun strevde med å lese, men ble gitt mening når jeg leste ordet for henne. Videre gir hun opp og sier at hun ikke forstår. Når jeg leser teksten for Mia er språket med på å skape mening for henne og Mia skjønner oppgaven, noe som egentlig var et problem. Når oppgaven er oppfattet av Mia løser hun oppgaven uten og med klosser.

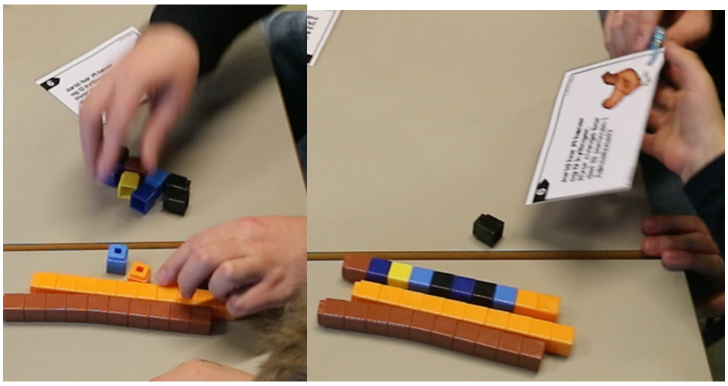
<u>Eksempel 2:</u>

Dette eksempelet er også tatt fra hengelås-stasjonen der elevene arbeider med tekstoppgaver og klosser. Læreren observerer at Petter strever med oppgaven som han arbeider med og setter seg derfor ned ved siden av han. Ifølge læreren er Petter en elev som strever med matematikk. Læreren observerer videre at Petter blander tiere og enere når han arbeider med klossene. Læreren stiller derfor spørsmål hele veien for å lede Petter på rett vei. Oppgaven Petter skal løse er følgende: «Jorid har 19 høner og 12 kyllinger. Hvor mange bor det til sammen i hønsehuset?». Figur 14 viser oppgaven der det er avbildet en høne ved siden av teksten. Dette er en semi-konkret som er med på å indikere at oppgaven handler om høner.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
80	Lærer	Kan du finne 19 til meg? Hvor mye er det?
81	Petter	10.
82	Lærer	Er du sikker?
83	Petter	Ja.
84	Lærer	Flott! Videre, da gir du meg?
85	Petter	9 enere.
86	Lærer	Hvor mange er det?
87	Petter	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
88	Lærer	Hvor mange har vi nå?
89	Petter	10, 20, 21, 22, 23, 24, 25
90	Lærer	Men du, er det enere eller tiere?
91	Petter	Enere.
92	Lærer	Da er det 10, 11.
93	Petter	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.
94	Lærer	Da har vi 19, er vi enige om det? Da har vi 19 høner. Kan du finne 12 kyllinger? Hva må du ha for å lage tallet 12? Tar vi alle disse sammen, hvor mange får du da?
95	Petter	10, 20, 30.
96	Lærer	Nææææh. Da blir jo det enere igjen. Da blir det 21.

Hvorfor Petter teller som han gjør i ytring 89 og 95 forstår jeg ikke helt. Likevel kan videoen tyde på at Petter først finner frem 17 klosser når han egentlig skal finne frem 19. I ytring 86 legger Petter fram 3 klosser til i haugen, når han egentlig mangler 2 klosser for å få tallet 19. I ytring 89 når Petter da skal telle over klossene teller han tieren som en tier, og eneren som en tier slik at han får to tiere og teller resten som enere. I ytring 93 kommer Petter fram til 19 høner.

Petter strever med å se forskjell på tiere og enere, men med hjelp av læreren klarer han telle rett. Det må også her poengteres at fargene på klossene som Petter arbeider med ikke har noen betydning med tanke på om det ene tallet representerer en farge og det andre tallet en annen. Når læreren og Petter teller klossene grupperer læreren tierne og enerne hver for seg. Ettersom at denne oppgaven har tier overgang, lager læreren en ny tier stav av enerne samtidig som Petter teller.



Figur 14: Læreren og Petter arbeider.

Samtalen mellom Petter og læreren fortsetter.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
97	Petter	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 31.
98	Lærer	Har du prøvd og tatt opp den?
99	Petter	Jeg husker ikke hva jeg kom til.
100	Lærer	Du trenger ikke huske det, det ligger der. Hva var det for noe? 10, 20, 30, 31. 31, ja. Og da må du huske at det tallet som er skrevet på hengelåsen skal stå øverst. Da har vi null hundrere, hvor mange tiere har vi?
101	Petter	Tre.
102	Lærer	Da har vi tre på den. Hvor mange enere?
103	Petter	En.
104	Lærer	Flott! Da kan du sette den på igjen.

I ytring 94 finner Petter frem tallet 12 med en gang, han velger en tierstav og to enere. Læreren legger klossene sammen. Når Petter skal telle over og finne ut hvor mange høner og kyllinger han har til sammen teller han i ytring 95 de to tierstavene og fortsetter og telle enerne som tiere. Ved hjelp fra læreren klarer Petter riktig i ytring 97. Eksempelet får frem matematikken som fører Petter frem til løsningen.

Petter glemmer svaret som han kommer frem til, men læreren forteller han at han ikke behøver å huske det da det ligger foran ham. Klossene er viktige for Petter med tanke på at det representerer antallet, altså 12 høner og 19 kyllinger som blir 31 til sammen. Det kommer også frem at språket er et viktig verktøy for at Petter skal klare å løse oppgaven. Uten den språklige kommunikasjonen der lærerne er en medierende hjelper for Petter, ville nok Petter strevd enda mer med å skape mening gjennom bruk av klossene. Språket var en del av læringsprosessen i denne oppgaven fordi det ga matematikkoppgaven mening for Petter. Klossene var etter min observasjon nødvendig for at Petter skulle klare å addere de 19 hønene med de 12 kyllingene, siden materiellet var med på å synliggjøre mengden.

<u>Eksempel 3:</u>

Dette eksempelet er tatt fra addisjonsmaskin-stasjonen der elevene arbeidet med kuler. Eksempelet som presenteres her viser at det var utfordrende for blant annet Noa å holde kontroll på alle tiere og enere når det var oppgaver som la opp til litt store tall. Kulene som elevene arbeidet med trillet rundt på bordet, noe som kanskje var litt uheldig. Eksempelet viser også hvor engasjerte de andre elevene på gruppen ble når Noa fikk et tall over hundre.

Noa skulle regne ut følgende oppgave: «62 + 37». Noa finner først frem det ene tallet og deretter det andre.

Figur 15: Noa som teller.

Noa tar hvert tall i hver sin hånd og går bort til regnemaskina. Han putter tallene på maskinen så de triller ned i den boksen som vi ser på bildet. Noa lar bare kulene ligge oppi boksen og teller først de rosa og deretter de hvite selv om at ligger spredt oppi boksen. Det viser seg at Noa har tatt med en tier for mye og kommer frem til 109.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
133	Noa	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106 Dere, jeg fikk over 100.
134	Lærer	Å, herligfred!
135	Mia	Få se. 50, 60, 70, 80, 90, 100, 101, 102, 103, ..., 109.
136	Noa	Da må jeg skrive 109.
137	Petter	Okai, jeg vet hvordan man skriver 109. Etthundre, null, ni.
138	Lærer	Sånn ca.

139	Noa	Jeg aner ikke hvordan jeg skriver det.
140	Lærer	Telte du helt riktig før du putta de på maskina? Jeg ser at det er en tier for mye. Tell over en gang til.
141	Noa	10, 20, 30, ..., 90, 91, 92, ..., 99.
142	Lærer	Okay!

I ytring 141 observerer jeg at læreren plukker ut den ene kulen fra boksen. Når Noa teller over kommer han frem til rett svar, nemlig 99.

Da denne situasjonen finner sted følger alle elevene på gruppen med, og det løser seg med at læreren ser at det er en tier for mye. Mia engasjerer seg ekstra og er med på å telle. Petter engasjerer seg også og sier at han vet hvordan man skriver 109. Hvis vi skal skrive tallet som Petter sier i ytring 137, blir det 10009. Likevel viser Petter at han er på vei til å skape meining gjennom erfaringer om større tall da han på et vis presenterer hundrere, tiere og enere for seg. Denne situasjonen viser at det muntlige språket vårt signaliserer et additivt system og at det skriftlige er et posisjonssystem.

Denne situasjonen presiserer at konkreter representerer tall og at det kan skape forvirring hvis det blir et for stort antall. Poenget var at elevene kun skulle arbeide med tosifrede tall på denne stasjonen, men situasjonen som oppstod la til rette for litt utforskning av tresifrede tall. Elevene engasjerte seg og samarbeidet for å finne ut av problemet. Eksempelet illustrerer viktigheten av interaksjon for at læring skal finne sted. Dette er i tråd med det sosiokulturelle læringsperspektivet.

Med tanke på den proksimale sonen viste det seg egentlig at denne oppgaven var innenfor sonen selv om at Noa gjorde en feil med den ene tieren. Elevene mestret oppgaven likevel. Ifølge læreren var Noa en elev som egentlig hadde god kontroll på addisjon og subtraksjon men i dette tilfellet får med seg en tier for mye. Det tyder på at dette kan være en slurvefeil og ikke en feil som går på begrenset utvidet meningsinnhold.

Oppsummering av eksempel 1-3:

Eksemplene jeg presenterer ovenfor mener jeg representerer materiellets rolle som konkretiserende. Mia, Petter og Noa er elever som har som har ulik måloppnåelse i matematikk, ifølge læreren og materiellet spiller derfor ulike roller for disse elevene.

Som vist i eksemplene ovenfor spiller konkretiseringsmateriellet en rolle når det kommer til at det konkretiserer og representerer tallene som elevene arbeider med. Eksemplene forteller at elevene trenger noe håndfast og at det er med på å synliggjøre tiere og enere når det gjelder addisjon. En utfordring var at elevene fant frem riktig antall klosser eller kuler til enhver tid. Språket var også viktig med tanke på kommunikasjonen og å gi materiellet og oppgavene et meningsinnhold som gjorde at elevene klarte å løse problemene.

Det som karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriellet i disse eksemplene er også litt forskjellig for de ulike elevene med tanke på elevenes måloppnåelse i matematikk. For eksempel var både Mia og Petter avhengig av å sortere tiere og enere i egne bunker for å kunne telle seg frem til resultatet. Begge telte først tiere og deretter enere. Noa derimot telte alle kulene mens de lå blandet om hverandre i boksen. Petter var avhengig av læreren for å kunne løse oppgaven og det som karakteriserte bruken hos han var at han blandet tiere og enere og dermed telte tiere og enere som det samme. Det som karakteriserte bruken hos både Petter og Noa var at de lett glemte tallet de kom frem til og måtte telle om igjen.

5.3. Materiellets anskueliggjørende rolle

Som nevnt tidligere er det ulike måter å representere matematikken på. De ulike representasjonsformene kan for eksempel være det *visuelle, symbolske, verbale, kontekstuelle* og det *fysiske* (Wæge og Nosrati, 2018). Det jeg mener med anskueliggjøring i denne analysen er det som illustrerer matematikken og som gjør at den kan oppfattes på ulike måter. Altså, at materiellet viser og demonstrerer matematikken. Målet er å få frem forholdet mellom den virkelige verdenen og matematikken. Det vil jeg gjøre ved å presentere det kontekstuelle som går på hvilken sammenheng noe foregår i og hva som virker inn på hvordan en kan tolke konteksten.

Eksempel 4:
Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene arbeidet med skrukork på ulike regnestykker. Petter skal løse følgende oppgave: «__ + 1 = 10». Han skal finne ut hvilket tall som mangler for at det skal bli likt på begge sider. Petter løser oppgaven.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
1	Petter	6, 1 + 10 er 11.

Petter kommer frem til at svaret må være 11, se figur 16.

Figur 16: Petter sin løsning.

Poenget med denne oppgaven er å anskueliggjøre at summen på venstre side av likhetstegnet skal være like mye som summen på høyere side av likhetstegnet. Petter har misforstått oppgaven og adderer 1 med 10 istedenfor å finne ut av hva som må adderes med 1 for at det skal bli 10. Læreren kommenterer fort at det skal være like mye på begge sider, og kommenterer ikke at denne oppgaven er feil da han vet at elevene vil møte på et problem senere ettersom de vil mangle en kork med tallet 11 på til en annen oppgave.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
4	Lærer	Husker dere er lik? Her er det viktig å huske på at det skal være like mye på begge sider. Husker dere det? Det er det som er poenget her.

Læreren følger med på Petter og de andre for å sørge for at de forstår. Petter leser neste oppgave feil, som var følgende «6 + 2 = 0 + __».

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt

5	Petter	Er ikke 62 + 0 = 62.
6	Lærer	Jammen det står ikke 62 noen plass. Det står 6 + 2 = 0 + __. Hva er det?

Mia kommer frem til svaret før Petter.

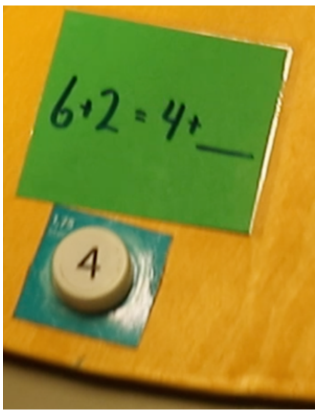
Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
9	Mia	8.
10	Lærer	JA! Da må du finne en kork med tallet 8. BRA!

Selv om Mia løser denne oppgaven fort, får hun rett etterpå en «aha-opplevelse» når hun løser oppgaven: «6 + 2 = 4 + __». Det virker som at Mia har et meningsskapt innhold når det kommer til likhetstegnet, der hun har oppfattet og dannet erfaringer om at det skal være det samme på begge sider. Oppgaven som Mia skal løse videre, overrasker, fordi den viser at hun ikke har nok erfaringer for at konteksten skaper nok mening rundt likhetstegnet til å kunne løse oppgaven.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
13	Mia	12?
14	Lærer	Næh, nå må du tenke. Hvor mye er det på den ene siden av likhetstegnet?
15	Mia	Åh, så det skal bli det samme?
16	Lærer	Ja, det samme på begge sider.

Ytring 15 stiller jeg spørsmål med. Her er det ikke mulig å observere hva Mia tenker. Mener hun at det skal bli det samme svaret som i forrige oppgave, eller at det skal bli det samme som noe annet hun tenker på, eller at det skal bli det samme på begge sider av likhetstegnet. I dette tilfellet kan språket mellom Mia og læreren være en forvirrende faktor, men læreren tolker det som at Mia anskueliggjør likhetstegnet ved bruk av språket.

Hun teller inni seg og finner frem en kork med tallet 4 på. Mia har slik jeg kan observere, skapt meningsinnhold om symbolet, likhetstegnet, og oppgaven har anskueliggjort dette.



Figur 17: Mia sin løsning.

Figur 18 viser også at det er ulike firetall på oppgaveteksten og på skrukorken. Dette kan være en misvisende faktor i anskueliggjøringen.

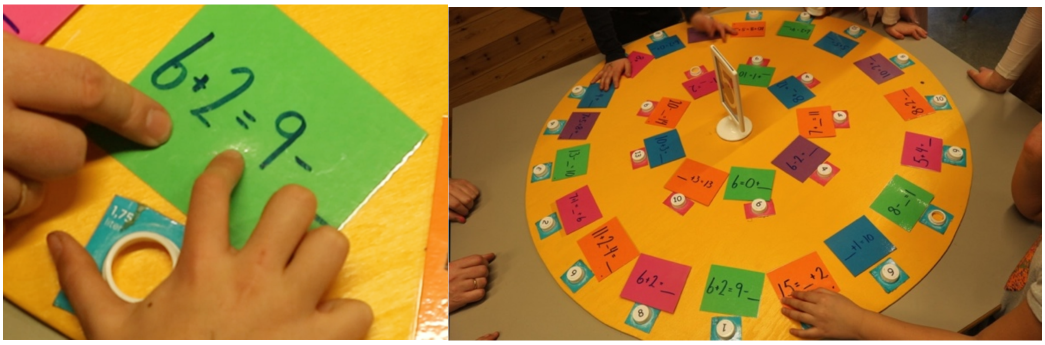
Petter og Mia viser i dette eksempelet at de er usikre og blir forvirret av de ulike symbolene. Likevel mestrer de når læreren leder dem på vei. Materiellet på denne stasjonen anskueliggjør poenget med likhetstegnet når de mestrer oppgavene. Eksempelet viser også at Mia er litt raskere enn Petter til å regne i hodet og at de kan lære av og med hverandre.

Eksempel 5:

Dette eksempelet er også med på å vise at materiellet anskueliggjør matematikken, i dette tilfellet likhetstegnet. Eksempelet viser at Petter møter på en utfordring når han arbeider med et regnestykke der det var addisjon på den ene siden av likhetstegnet og subtraksjon på den andre. Oppgaven som Petter skulle løse var følgende: «6 + 2 = 9 - __».

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
34	Petter	Jeg syns denne var sykt vanskelig.
35	Lærer	Ja. 6 + 2, hva er det?
36	Petter	Jammen, er lik minus.
37	Lærer	Hvis det står 8 der. Og du skal få 8 til å bli der også.. Hvis du har 9 der, hvor mange må du ta bort for at det skal bli 8?
38	Petter	1.
39	Lærer	Ahh.

Petter blir forvirret av at det er ulike tegn.



Figur 18: Læreren og Petter. Gruppen er samlet rundt bordet.

Likevel får Petter den til med hjelp fra læreren. Oppgaven anskueliggjør likhetstegnets betydning. Petter får en bekreftelse på at oppgaven han har løst er riktig.

Eksempel 6:

Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene arbeidet med tallfølger. Mia spør meg om jeg vet hva de skal gjøre. Hun forklarer meg det med å telle og peke bortover i leseretning.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
148	Mia	Vet du hva vi skal gjøre her?
149	Observatør	Nei, kan du vise meg?
150	Mia	Vi skal 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Tallfølgene som henger på veggen konkretiserer tallene i stigende rekkefølge og danner et «bilde» av tallenes størrelse. Vi har blitt godt kjent med Mia, Petter og Noa, og dette var en oppgave der alle elevene arbeidet sammen. Figur 19 viser at alle elevene på gruppen står foran tallfølgene.


Figur 19: Elevene leser i kor.

Elevene samarbeidet godt når de skulle plassere tallene og alle på gruppen bidro. Når elevene hadde plassert tallene leste de tallfølgene i kor. Som vist i figur 20.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
186	Alle	3, 6, 9, 12, ..., 30, 27, ... 4, 8, 12, ..., 40, 36, ... 5, 10, 15, ..., 50, 45, ... 10, 20, ..., 100, 90, ...

Dette eksempelet viser at materiellet, eller tallfølgene anskueliggjør tallenes størrelse i stigende rekkefølge, altså tallfølger. Det kom tydelig frem at språket spilte en rolle på denne stasjonen med tanke på samarbeidet mellom elevene.

Materiellet på denne stasjonen benyttes av elevene på forskjellige måter. Sara og Lisa var de elevene som var mest stille på gruppen, men på denne stasjonen blomstret disse to også. Materiellet spilte en litt annen rolle for Sara og Lisa, enn de andre, fordi de kun så hvilket tall som var det neste som kunne plasseres i tallfølgen og dermed lette etter det. De andre plukket bare tall tilfeldig og plasserte dem på tallfølgen selv om det ikke var satt noen tall på plassene før. Sara og Lisa var avhengige av at det var tall plassert foran det tallet de skulle plassere.

<u>Oppsummering av eksempel 4-6:</u>
Som vist i eksemplene ovenfor er noe av materiellet anskueliggjørende for ulik meningsskaping. Eksempel 4 og 5 viser at skrukork-oppgavene tydeliggjør likhetstegnets funksjon. Eksempel 6 viser at tallfølegene anskueliggjør tallenes verdi i stigende rekkefølge. Dette eksempelet viser også at elevene samarbeider og lærer i og med hverandre der språket spiller en rolle.

Det som karakteriserer bruken av skrukork oppgavene er at elevene tror de skal utføre et «vanlig» regnestykke, for eksempel 2 + 2 = __. Det er tydelig at både Petter og Mia tror at likhetssymbolet betyr at de må gjøre noe. Med dette mener jeg at Petter først tror at korken med tallet 11 skal plasseres på oppgaven __ + 1 = 10 nettopp fordi 1 addert med 10 er 11 og Mia tror med første øyekast at 12 er svaret på oppgaven 6 + 2 = 4 + __, fordi 6 addert med 2 er 8 og 8 addert med 4 er 12. Oppfattelsen som elevene har av likhetstegnet er forskjellig, men oppgavene får frem at det skal bli det samme på begge sider.
Det som karakteriserer bruken av tallfølgene er at Sara og Lisa kun plasserer tall der det foregående tallene allerede er plassert, mens Mia, Petter og Noa plasserer tallene uavhengig av om det foregående tallet er plassert eller ikke.

5.4. Materiellets motiverende rolle

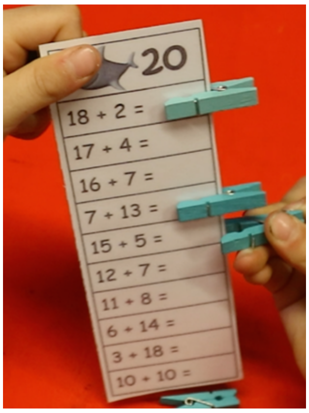
Som nevnt tidligere er motivasjon og lærelyst to viktige faktorer for å få til et økt læringsutbytte, og ifølge Melding til Stortinget har skolene hatt større fokus på akkurat dette. Motivasjon kan ikke observeres direkte og jeg kommer derfor til å se på elevenes følelser og handlinger når de arbeider med matematikken for å kunne trekke en kobling til motivasjon. Det er merkbart at oppgavene som elevene arbeider med, er «inviterende». Som presentert i kapittel 4, er det tydelig at oppgavene er varierende, har fine farger, er tilpassende, ser lekende ut og legger opp til lite skriving. Elevene får brukt ulike sanser og aktivitetene er morsomme.

Eksempel 7:
Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene satt klyper på regnestykker. Elevene har ulike motivasjonsfaktorer.

Noa legger holdet ned på pulten. Oppgavene som Noa skulle løse, skulle bli 20. Det vises øverst på regneremsen.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
204	Noa	Jeg vil hjem. 17, 18, 19, 20, 21 16, 17, 18, 19, 20, 21 13, 14, ..., 20 15 og 5

Selv om at Noa sier at han vil hjem og gir uttrykk for at han er sliten på den siste stasjonen, fortsetter han å jobbe. Når Noa arbeider med tallremsen bruker han fingrene til å telle. Strategien han bruker er å starte på det største tallet, og teller videre. Noa setter på klypene, som vist i figur 20.



Figur 20: Noa arbeider.

Dette sier noe om at oppgavene er motiverende, nettopp fordi Noa er sliten men arbeider likevel. Noa plasserer klypene raskt på tallremsen når han finner ut hvilke regnestykker som gir svaret 20. Dette er den siste stasjonen som gruppen arbeider på, denne matematikktimen, og det er naturlig at elevene er slitne.

Mia derimot, er motivert for å få subtraksjonsoppgaver isteden for addisjon. Hun er opptatt av å få subtraksjonsoppgaver istedenfor.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
214	Mia	Jeg er ferdig. Er alle riktig? Kan jeg velge minus nå?

Ved å ha ulike oppgaver innen addisjon og subtraksjon gjør at det er mulig å møte elevenes ferdigheter ved å enten arbeide med det de er trygge på eller arbeide med noe mer utfordrende.

Petter hadde en annen motivasjonsfaktor enn de som er nevnt ovenfor. Petter var motivert for å få oppgaver med store tall.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
242	Petter	Jeg vil ha tusen. Kan jeg få tusen milliarder?
243	Assistent	Ja. Dere må si til læreren at den må lage vanskeligere oppgaver til dere.

Det at Petter ønsker vanskeligere oppgaver viser at han er engasjert og nysgjerrig på oppgavene han arbeider med. Dette er et bra utgangspunkt for videre læring. Elevene er motivert for å arbeide med disse matematikkoppgavene.

Eksempel 8:
Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene arbeider med klyper som skal plasseres på regneremsene. Materiellet, sammen med assistenten ble en motiverende faktor. Hele gruppen var opptatt av å få feedback og bekreftelse på deres arbeid. Når elevene hadde satt på klypene måtte de levere regneremsen til assistenten, som sjekket svarene, og ga ut nye regneremser. Her er et eksempel der Mia sier hun er usikker men får bekreftelse fra assistenten.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
254	Mia	Jeg er litt usikker på denne her. Er det riktig?
255	Assistent	Ja. Har du hatt 11?

En motiverende faktor på denne stasjonen, var en voksen som elevene kunne benytte seg av slik at de fikk bekreftelse på arbeidet de hadde gjort, med en gang. Figur 22 viser hvordan elevene var plassert i forhold til assistenten og at denne nærheten førte til tett oppfølging av arbeidet.

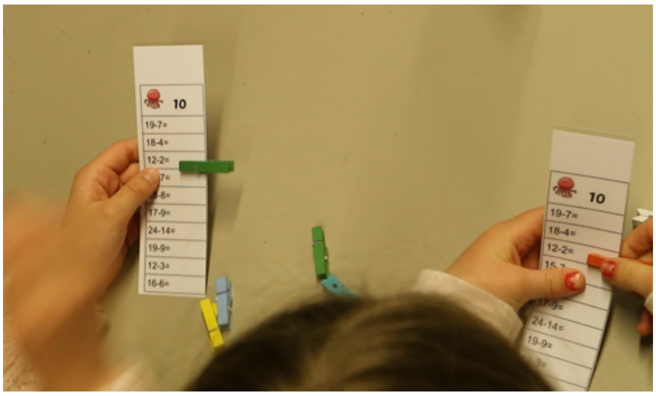
Figur 21: elevene arbeider med tallremsen.

Dette viser også at mennesker lærer i interaksjon med hverandre og at hele konteksten må tas i betraktning der materiellet ikke kan analyseres isolert. Hele aktiviteten med klyper på tallremsen er motiverende.

Eksempel 9:
Dette eksempelet er fra samme stasjon som i de to eksemplene overfor, men fra den andre observasjonsgruppen. En motiverende faktor var at elevene kunne arbeide med hverandre. Det første Kari sier til Anna, er at de kan regne sammen. Kari og Anna skal sette klypene på de regnestykkene som blir 10.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
36	Kari	Vi kan regne sammen.
37	Anna	Ehm, 19 - 7 er 12.
38	Kari	Ja!
39	Kari	18, 9, 19, nei.
40	Anna	Denne blir 10.
42	Anna	Er 24 - 14 lik 10? Si ja eller nei. Kan du si det?
43	Assistent	Du er flink i matte og det vet du.
44	Kari	Kan vi ikke få litt hjelp?
45	Anna	Kan vi ikke få litt hjelp så vi kan regne sammen?
46	Assistent	Nei, for jeg ser at dere klarer dette sammen. Jeg sjekker når dere er ferdig med remsen.

Kari og Anna har samme regneremse og de ser på hverandre når de plasserer klypene. Ved ytring nr. 39 slår Kari hånda i pannen fordi hun tenkte feil. Anna spør assistenten om hjelp men assistenten sier at jentene må prøve selv. De samarbeider videre. Figur 23 viser Kari og Anna i aksjon, og som vist i figuren sitter de tett inntil hverandre. Kari og Anna hadde mye blikk-kontakt og en kunne se at de stadig smilte når de mestret.



Figur 22: Kari og Anna som arbeider.

Kari støtter seg på Anna. Kari er den som ifølge læreren har lav måloppnåelse i matematikk. Det er motiverende at elevene kan samarbeide med hverandre. Det gjør selve aktiviteten mer motiverende, i denne situasjonen. Tor og Leo var ikke like avhengige av å samarbeide når de arbeidet med regneremsen, de satt for seg selv på hver sin side av assistenten. Likevel var Tor og Leo deltakende i gruppen da de fulgte med visuelt på hva som foregikk til enhver tid. Gruppeidentiteten er viktig for Kari og Anna, da disse jentene virker usikre men støtter seg på hverandre.

Oppsummering av eksempel 7-9:
Eksemplene overfor viser at elevene er motiverte av ulike faktorer. Likevel kan analysen tyde på at gruppesammensetningen er styrket og dermed en drivkraft i seg selv. Materiellet i seg selv er motiverende men også medelevene på gruppen og assistenten bidrar til at selve aktivitetene blir interessante. Jeg observerte smil.

Det som karakteriserer bruken av materiellet i disse eksemplene er at elevene blant annet slapp å skrive og dermed kunne arbeide raskere enn ved bruk av blyant og papir. Elevene støttet seg på hverandre og noen av elevene er mer effektive enn andre. Elevene arbeider i ulikt tempo og noen regner raskere enn andre.

5.5. Materiellets rolle i å gjøre matematikklæringen Lekpreget

Som nevnt tidligere skal matematikkundervisningen legge opp til aktiviteter som gjør at elevene får utforske og at de får muligheten til å oppleve lek og kreativitet gjennom praktiske, problemløsende og ferdighetstrenende aktiviteter. Disse aktivitetene som har en lekpreget rolle kan også ses på som en motiverende faktor.

Eksempel 10:
Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene fisket fisker med regnestykker på. Samtalen mellom Tor, Kari og Anna viser at de ser på deler av aktiviteten som lek.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
1	Tor	Fus. Se den er grønn. Den grønne er jo easy.
2	Kari	Værsågod, fisk.
3	Anna	Okay.
4	Kari	Oi, det var to fisker på en gang.
5	Lærer	Det er bare lov med en fisk om gangen.
6	Kari	Tor, skal vi kaste den ut igjen?
7	Tor	Ja.
8	Kari	Ja, vi må kaste den uti hvis ikke så dør den.
9	Tor	Hopla.

«Fus» er et ord som ofte brukes i lek. Elevene er på fisketur og er opptatt av at fiskene må kastes ut igjen i «vannet» for at de ikke skal dø. Ordet «hopla» sier Tor når han kaster fisken uti, noe som er med på å tyde på at delen der elevene fisker fisk blir sett på som lek. Leo ser faktisk på aktiviteten som utforskende.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
34	Leo	Utforske fisk.

Det hendte flere ganger at det festet seg to fisker fast i fiskestangen og dette løste elevene med å hjelpe hverandre.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
15	Kari	Kom, jeg skal hjelpe.
16	Tor	Festet de seg sammen eller?
17	Anna	Ja, haha!
18	Leo	Her er enda en.

19	Kari	Oi, haha!
20	Anna	Jahaha!
21	Kari	Jeg fikk fisk.

Elevene samhandlet gjennom leken og aktiviteten. De arbeidet effektivt, da elevene var raske til å skrive ned oppgaven på arket sitt, og regne ut svaret.

Figur 23: 2 fisk på fiskestangen.

Figur 23 viser at Kari har fått to fisk samtidig. De andre elevene som står kø følger med på det som skjer.

Eksempel 11:

Dette eksempelet er fra stasjonen der elevene satte klyper på regnestykker. Lek på denne stasjonen ble til en intern konkurranse mellom Kari og Anna. Disse to elevene satt ved siden av hverandre mens Leo og Tor satt på hver sin side av assistenten og arbeidet mer for seg selv. Anna inviterer Kari til konkurranse men hun sier nei.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
64	Anna	Vi ser hvem som blir først ferdig da.
65	Kari	Neeeei.

Etter at både Anna og Kari har løst hver sin remse, får de subtraksjonsoppgaver, og da vil plutselig Kari konkurrere likevel.

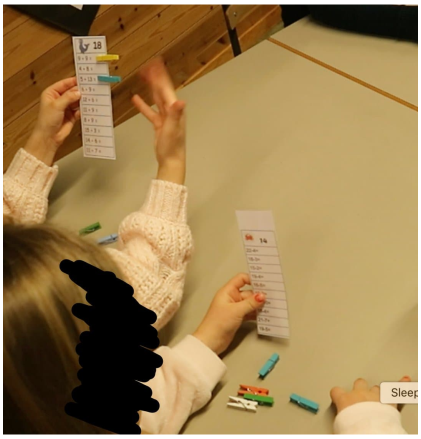
Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
77	Anna	Var det riktig?
78	Assistent	Skal du få en litt mer vanskelig en.
79	Anna	Jeg har to minus og nå skal jeg også få minus.
80	Kari	Sånn, kan du vente på meg så vi kan konkurrere.
81	Anna	Okay.
82	Assistent	Se så flink du er når du bare gidder.

Isteden for å løse denne runden sammen bestemmer de seg for å konkurrere. Om det ble slik fordi de syntes det er vanskelig eller fordi de vill prøve å få selvtillit gjennom konkurransebasert lek, er uvisst. Det er tydelig at Kari og Anna påvirker hverandre når de arbeider. Anna lener seg over bordet når hun uttrykker ytring 77, Kari gjør det samme. Anna uttrykker at konkurransen starter ved å si «klar, ferdig, gå».

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
94	Anna	Klar, ferdig, gå.

96	Kari	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Nei.
98	Anna	14, 13.
99	Kari	Ferdig!
101	Kari	Jeg er ferdig!

Når de konkurrerer mot hverandre løser Kari oppgaver som skal bli 18 og Anna oppgaver som skal bli 14. Begge teller på fingrene.



Figur 24: Kari og Anna konkurrerer.

Det er Kari som blir først ferdig selv om at Anna er en elev som er god i matematikk. Materiellet fikk her en konkurransebasert rolle i leken mellom Kari og Anna.

Eksempel 12:

Dette eksempelet er fra hengelås stasjonen der elevene arbeidet med tekstoppgaver. Kari begynner å leke og utforske med klossene som ligger på bordet. Hun bygger et tårn av klossene.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
132	Kari	Det her var ganske vanskelig. Woop. Å bygge det tårnet ja. Og den knakk. Det her var veldig vanskelig når du tar dobbelt så mange klosser.
133	Leo	Hahahhahaha!
134	Tor	Den er høyere enn den der.
135	Leo	Oooooooiiiii.

Tor kommenterer at tårnet er høyere enn blekkspruten som henger ned fra taket. Kari løser tekstoppgaven med dette tårnet og løsner hengelåsen fra oppgavekortet. Videre «leker» Kari seg med klossene og lager enda et tårn.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt
160	Kari	Det blir jo høyere enn meg dette her. Oi, for en høy stabel.
161	Anna	Skal du regne det?
162	Kari	Jeg gjorde feil.
163	Anna	Ååh, for en høy stabel.
164	Kari	Jaaa.
165	Anna	Okei, jeg kan klare det.
166	Leo	Wow, så svær.
167	Anna	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, ..., 52.

Anna lurer på om Kari skal regne det tårnet som hun har lagd. Anna kommer bort til Kari og er med på å telle klossene som tårnet består av. De kommer frem til 52 klosser.

Figur 25: Kari bygger tårn.

Å bygge tårn var litt utenfor aktiviteten men i dette tilfellet ble tårnene først brukt til å måles med andre gjenstander og mennesker og deretter til å besvare tekstoppgaver. At Kari og Anna velger å bruke klossene på en slik kreativ og lekende måte gjorde at de andre elevene på gruppen også ble nysgjerrige.

<u>Oppsummering av eksempel 10-12:</u>
Fiske-stasjonen legger opp til lek og det er tydelig at elevene også ser på denne stasjonen som lekende. Stasjonen med klyper legger ikke opp til særlig lek i seg selv men Kari og Anna bruker likevel stasjonen som utgangspunkt for en konkurransebasert lek om å bli først ferdig med oppgavene. Kari velger å utforske på hengelåsstasjonen og leker med ulike tårn og størrelser. Anna blir med. Materiellet som elevene benytter seg av i denne matematikktimen anses å være lekende og legge opp til lek underveis.

Det som karakteriserer bruken av materiellet er at elevene bruker leken i ulik grad. Noen er mer kreative og utforsker mer enn andre. Kari er en elev som ifølge læreren har lav måloppnåelse i matematikk og det kommer tydelig frem at Kari er en av de som «leker» mest med materiellet på gruppen.

6. Diskusjon

I dette kapittelet ønsker jeg å diskutere resultatene som ble presentert i kapittel 5 opp mot teorien og forskningslitteraturen som ble presentert i kapittel 2, og på hvilke måter resultatene samsvarer. Utgangspunktet var å finne svar på følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilke roller spiller konkretiseringsmateriell i læringsprosessen hos elever på 2.trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

2. Hva karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriell hos elever på 2.trinn når de arbeider med addisjons- og subtraksjonsoppgaver?

Først vil jeg derfor diskutere resultatene fra forskningsspørsmål 1 (6.1) og deretter diskutere resultatene fra forskningsspørsmål 2 (6.2). Jeg vil kommentere og skissere hvordan jeg kan relatere mine funn opp mot det sosiokulturelle perspektivet. Helt til slutt presenteres konklusjonen (6.3).

6.1. Konkretiseringsmateriellets rolle

Med tanke på forskningsspørsmål 1 fant jeg at konkretiseringsmateriellet som elevene benyttet seg av i den aktuelle klassen, hadde flere roller i læringsprosessen til elevene. Ifølge det sosiokulturelle perspektivet kan en ikke unngå å lære, og jeg vil derfor diskutere elevenes arbeid på de ulike stasjonene ut fra de fire rollene som ble identifisert i kapittel 5.

Den første rollen som presenteres i analysen er *den konkretiserende rollen*. Eksemplene viser at elevene er avhengige av de medierende redskapene, som for eksempel klossene, som er med på å skape matematisk meningsinnhold i oppgavene. Det sosiokulturelle perspektivet bygger på at læring og utvikling skjer ved å delta i det sosiale fellesskapet og i interaksjon mellom mennesker og redskaper (Säljö, 2001). I eksemplene ser vi at redskapene spiller en rolle for at elevene skal kunne løse matematikkoppgavene som de møter, og at noen er mer avhengige av disse enn andre. Dette funnet kan diskuteres i lys av den proksimale utviklingssonen som illustrerer hva en elev kan få til aleine og hva den kan få til med hjelp (Imsen, 2015), fordi elevene jobber innenfor denne sonen. En annen observasjon er at elevene i ulik grad var avhengige av redskapene på de ulike stasjonene. Analysen viser at materiellet spiller en spesielt viktig rolle i læringsprosessen hos elever med lav måloppnåelse. Gjennom å bruke redskapene får disse elevene noe håndfast foran seg og de får dermed konkret støtte for den abstrakte tenkningen som kreves i matematikk.

Sett i en større kontekst, og fra det sosiokulturelle perspektivet, er det flere redskaper som elevene er avhengige av i læringsprosessen. Det er tydelig at flere elever er avhengige av at læreren legger mening i materiellet slik at det vet hvordan det kan brukes. Dette samsvarer med Goldacre (Goldacre, u.å, i Chinn, 2018) som mente at materiellet ikke hadde noe effekt uten en god lærer. For at læreren skal kunne legge mening i materiellet, er han avhengig av et annet verktøy, nemlig språket. I det sosiokulturelle perspektivet er språket det viktigste medierende redskapet (Säljö, 2001). Analysen viser også dette, da språket er avgjørende for at flere av elevene skal kunne klare å løse de matematiske utfordringene som de står overfor.

Hele konteksten må derfor tas i betraktning, for å diskutere elevenes læringsprosess. Konkretiseringsmateriellet, det mater språket, forklaringer og eksemplifiseringer fra læreren, og danner sammen et fellesskap og en kultur der en benytter seg av de hjelpemidlene som er tilstede. Elevene kan også ses på som verktøy for hverandre da de kommer med innspill til hverandres arbeid. Dette er det Engelund kaller for meningstilbud (Engelund, 1998, i Säljö, 2001). Det er tydelig i analysene at elevene blir påvirket av hverandre og ikke står i en direkte og ufortolket kontakt med omverdenen, men nettopp gjennom redskapenes medierende funksjon (Säljö, 2001).

Den andre rollen som presenteres i analysen er *den anskueliggjørende rollen*. Jeg fant at konkretiseringsmateriellet spiller en rolle med tanke på å presentere matematiske situasjoner på ulike måter, altså ulike representasjonsformer. Alle elever er forskjellige og lærer på ulike måter. Ved bruk av ulike representasjoner er det mulighet for at flere elever blir møtt på sitt faglige behov.

Det var tydelig i analysen at også oppgavene anskueliggjorde ulike aspekter ved matematikk, som for eksempel ulike symboler. Det kom tydelig frem at flere elever strevde med likhetstegnet, noe som er en kjent utfordring ifølge Birkeland, Breiteig og Venheim (2011). En annen utfordring er det med tieroverganger, noe som også er en utfordring for elevene i denne studien. Stasjonene som elevene arbeider på legger til rette for at elevene får oppleve å skape meningsinnhold og erfaringer i fellesskap rundt slike utfordringer.

Analysen viser at elevene arbeider med materiellet på samme måte som Johnsen og Natås (2017) henviser om god matematikkundervisning. Elevresponsen på de to observerte gruppene var forskjellig, også på de ulike stasjonene, og det er derfor forskjell på kvaliteten på undervisningen innad i gruppene (Fauskanger, 2016). Elevene utforsket og stilte spørsmål underveis i arbeidet, brukte ulikt materiell og aktivitetene fikk kanskje nye dimensjoner (Fuglestad, 2016).

Den tredje rollen som presenteres i analysen er *den motiverende rollen.* Et fremtredende funn er at materiellet og oppgavene som elevene arbeider med, er engasjerende for elevene. Dette kan sies på grunnlag av elevenes arbeidsinnsats, da jeg observerte latter, smil og glede i arbeidet med matematikken. Med tanke på elevenes klasseromsmiljø var det tydelig at elevenes motivasjon og engasjement var «smittende». Med dette mener jeg at en kunne se at når en elev for eksempel uttrykte glede over å ha klart å løse en oppgave, gjorde andre elever på gruppen det samme.

Det var tydelig at materiellet spilte en rolle for at elevene skulle ha en dialog og et utgangpunkt for å ha noe å snakke om. Det ulike materiellet la opp til ulike matematiske samtaler. Denne måten å tilnærme seg matematikken på er i tråd med hvordan det sosiokulturelle perspektivet argumenterer for at læring skjer (Säljö, 2001). Materiellet, sammen med elevenes samspill, spilte en viktig rolle med tanke på læring og utvikling for elevene.

Den fjerde rollen som presenteres i analysen er *den lekpregete rollen*. Analysen viser at denne rollen kanskje er den viktigste, da denne rollen gjorde at elevene syntes matematikkundervisningen og læring av matematikk ble gøy.

Som en oppsummering vil jeg konkludere med at materiellet er et nødvendig hjelpemiddel i matematikklæringen på småskoletrinnet, iallfall blant de elevene jeg studerte. Elevene på 2.trinn syntes materiellet som de benyttet seg av var motiverende og lekende. Materiellet la til rette for utforsking av oppgaver på ulike nivå. Mine observasjoner støtter opp under materiellets rolle som konkretiserende og anskueliggjørende. Materiellet har flere roller som anført og det er derfor viktig at elevene får benytte seg av det. Materiellet kan bidra til rike erfaringer og oppklaring av matematiske begreper, prosedyrer og konvensjoner, noe som vil være et godt utgangspunkt for videre læring og utvikling.

De to første rollene, konkretiserende og anskueliggjørende, peker begge på det som Holm (2007) kaller og beskriver som konkretiseringsmateriellets rolle, nemlig at det gjør det lettere å forstå. Det er her snakk om Holm (2007) sin forståelse, og definisjonen er trang med tanke på at det ikke bare er å forstå matematikken, ettersom motivasjon og lekpreg ikke ligger i forståelsen slik som konkretisering og anskueliggjøring gjør. De to siste rollene, lekpreg og motivasjon er derfor en utvidelse av Holm (2007) sin definisjon.

6.2. Karakteristikk av bruken av konkretiseringsmateriell

Med tanke på forskningsspørsmål 2 fant jeg at det som karakteriserer bruken av konkretiseringsmateriell, til en viss grad avhenger av elevens nivå i matematikk. De individuelle karakteristikkene kom frem i hvordan elvene grupperte og brukte materiellet, samt hvilke regnestrategier elevene benyttet. Likevel kan jeg se noen felles trekk.

Da elevene arbeidet med oppgavene på de ulike stasjonene fant jeg at elevene ofte sorterte og grupperte tiere og enere hver for seg i ulike bunker, når de blant annet brukte klosser eller kuler. Da elevene skulle telle og addere disse, telte elevene først tiere og deretter enere. En slik gruppering av materiellet, også kalt «unit containers» (Finsliver, 2017), er fremtredende hos elevene som ble observert. Noen elever behøvde ikke å sortere det fysiske materiellet før de telte, de bare telte en og en der klossen lå men andre måtte sortere og gruppere for å kunne telle. Videre var det tydelig at de fleste elevene *telte alt* først når de skulle finne frem antallet som tilsvarer tallsymbolet og deretter *telte videre* fra det største tallet for å finne ut hvor mye det ble til sammen (Birkeland, Breiteig og Venheim, 2011). Dette sparer elevene for en del jobb.

Elevene som har lav måloppnåelse i denne studien skiller seg fra de andre elevene med tanke på hvordan materiellet ble brukt. Analysen viser at disse elevene støttet seg mer på abstraksjonsmateriellet, som for eksempel klossene. Elevene utførte først matematikken med klossene og deretter gjorde den mer abstrakt når de utforsket en matematisk problemstilling.

Det som karakteriserte bruken av materiellet på de to ulike gruppene med tanke på det sosiokulturelle perspektivet var at språket skapte ulike meninger i sammenheng med materiellet. Med dette mener jeg at språket førte til ulike «meningstilbud» på gruppene og disse tilbudene la ulike betydninger i materiellet. Dette viser at elevene lærer i interaksjon med og av hverandre og at gruppesammensetningen har betydning.

Som en oppsummering vil jeg konkludere med at det som karakteriserer bruken av materiellet er individuelt. Det er noen felles trekk med tanke på hvordan elevene flytter brikkene og klossene når de arbeider. Det er tydelig at elevene er vandt med å telle tiere først og deretter enere. Det er også tydelig at elevene benytter seg av strategien der de *teller videre* fra det største tallet. Dette er også med på å presisere konkretiseringsmateriellets rolle med tanke på at det anskueliggjør plassverdisystemet og utvikling av mer strategiske tellestrategier som å *telle videre* fra det største tallet.

Min case-study design lar seg ikke generalisere. Det jeg fant i arbeidet med forskningsspørsmål 1 og 2, gir håp om at de samme resultatene finnes i andre klasser som også tar i bruk konkretiseringsmateriell. Redskaper hjelper oss å kommunisere de ideene vi har og elevene jeg har studert gjør dette på en multidimensjonal måte. Analysen og resultatene viser at mediering er viktig i matematikkundervisningen, noe som også er viktig i et sosiokulturelt perspektiv.

6.3. Konklusjon

I denne studien har jeg funnet at konkretiseringsmateriell kan være nyttig i matematikklæringen på småskoletrinnet, iallfall i den klassen og de elevene jeg studerte. Det virket som at elevene fikk og utviklet et bredere og dypere meningsinnhold for tall da de arbeidet med for eksempel klosser. Noen elever var mer avhengig av disse enn andre. Uansett hvilken måloppnåelse elevene hadde ble de engasjerte og motiverte av aktivitetene.

Studien legger frem ideer til måter som matematikklærere kan undervise på når elevene skal arbeide med addisjons- og subtraksjonsoppgaver. Elevene får utforske og bruke sin kreativitet, samtidig som oppgavene er lekpregete. Klasseromsmiljøet virket veldig positivt med tanke på å utvikle positive følelser rundt matematikk, en indre drivkraft og motivasjon. Matematikklæreren var opptatt av at elevene skulle skape mening av matematikken. Erfaringene som elevene gjorde seg da de arbeidet med dette materiellet gjorde at de fikk et bredt spekter av ulike representasjonsformer og meningstilbud om temaet addisjon og subtraksjon.

Dette klasserommet hadde et stort utvalg av konkreter og det er viktig for å utvikle begreper og lære hvorfor en algoritme fungerer. Matematikken er abstrakt og som presentert i mine data fikk elevene til å løse ulike addisjons- og subtraksjonsoppgaver ved hjelp av disse. Noen behøvde mer hjelp fra læreren, som for eksempel Petter og Kari, mens andre klarte det mer på egenhånd. Dette var derimot litt individuelt fra stasjon til stasjon.

Formålet med denne studien var å undersøke hvilken rolle konkretiseringsmateriellet hadde i matematikkundervisningen på småskoletrinnet, uavhengig av måloppnåelse. Jeg hadde også et ønske om å kunne si noe om hva som karakteriserer bruken av materiellet med tanke på hvordan elevene benyttet materiellet for å løse ulike addisjons- og subtraksjonsoppgaver. Jeg fant at konkretiseringsmateriellet var konkretiserende, anskueliggjørende, motiverende og lekende. Hva som karakteriserte bruken av materiellet var individuelt. Felles for elevene var at materiellet var et hjelpemiddel slik at de kunne løse matematikkoppgavene som var på de ulike stasjonene.

7. Pedagogiske og forskningsmessige implikasjoner

I denne studien har jeg sett på hvordan noen elever på 2. trinn benytter seg av konkretiseringsmateriell når de arbeider med ulike addisjons- og subtraksjonsoppgaver. Analysen indikerer at konkretiseringsmateriell kan være et godt verktøy når elevene skal arbeide med matematikk fordi det gir erfaringer som skaper meningsinnhold. Materiellet som elevene benyttet seg av i disse matematikktimene gjorde matematikken konkret og anskueliggjort. Undervisningen bar preg av motiverende og lekpregete oppgaver.

Et slikt grunnlag som elevene får ved å arbeide med slike oppgaver vil forhåpentlig vis hjelpe de med å gjøre overgangen til den abstrakte matematikken mindre. I det lange løp er det ønskelig at elevene skal kunne løse addisjons- og subtraksjonsoppgaver uten disse hjelpemidlene. Ved læring sett fra et sosiokulturelt perspektiv vil elevene kunne utfylle hverandre ved at de lærer av og med hverandre.

I denne studien har jeg kun sett på noen få elever og hvordan de samhandlet og arbeidet på de ulike stasjonene. Fra det kvalitative forskningssynet er ikke det nok til å kunne påstå at konkretiseringsmateriell alltid er konkretiserende, anskueliggjørende, motiverende og lekpregete. Men det var det i dette tilfellet. Det samme gjelder for karakteristikken av bruken av det. I dette tilfellet var det grupperingsmåtene og tellestrategiene som utpekte seg, men det er ikke sikkert det ville utpekt seg på samme måte dersom jeg hadde observert en annen elevgruppe eller andre stasjoner med annet materiell.

Hvis denne studien skulle blitt gjennomført en gang til eller på en annen måte kunne det vært spennende å sett på læringsutbyttet til elever ved en lignende undervisningssituasjon. Det er også et potensial for mer forskning rundt de to rollene til konkretiseringsmateriellet som er motiverende og lekpregete.

8. Egenvurdering av studien

Det mest interessante funnet i denne studien er alle rollene konkretiseringsmateriellet har. At konkretiseringsmateriellet er konkretiserende og anskueliggjørende lever om konkretiseringsmateriellet. De to andre rollene, motiverende og lekpregete, vekker oppsikt og er interessant. For disse elevene som er så unge, er engasjement viktig for å lære matematikken. Dette gjør at de unge får lyst til å lære mer.

Gjennom denne studien har jeg lært masse. Jeg har for det første fått et større innblikk i det sosiokulturelle læringsperspektivet samtidig som jeg har fått et overblikk over forskning og teori om konkretiseringsmateriell. For det andre jeg har opplev hvordan det er å observere mennesker og å behandle denne informasjonen innenfor de forskningsetiske retningslinjene. Den kvalitative tilnærmingen har gitt meg et innblikk i en situasjon på 2.trinn der jeg har observert noen elever i arbeid med addisjon og subtraksjon.

Den viktigste erfaringen jeg mener å sitte igjen med, er det denne studien har gjort med meg som kommende lærer. Jeg har tilegnet meg en erfaring om å kunne vurdere funn og forskning opp mot teori. Det gjelder å finne en balanse mellom teori og erfaring, og samtidig ikke være redd for å tenke nytt.

Denne studien har for meg vært en positiv reise og jeg kommer til å ta med meg viktigheten av å bruke medierende redskaper i matematikkundervisningen. Det var inspirerende å se hvordan materiellet elevene arbeidet med, fikk flere roller, blant annet motiverende og lekpreget.

Litt vemodig å skrive dette kapittelet og innse at denne studien er over, men sitter igjen med gode erfaringer som jeg tar med meg inn i læreryrket.

9. Kilder

Birkeland, P. A, Breiteig, T., & Venheim, R. (2011). *Matematikk for lærere 1* (5. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Birkeland, P. A., Breiteig, T., & Venheim, R. (2012). *Matematikk for lærere 2* (5.utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5. utgave). United Kingdom: Oxford University Press.

Carlsen, M. (2013). Mathematical learning opportunities in kindergarten through the use of digital tools: affordances and constraints. *Nordic Journal of Digital Literacy,* 2013 (03), pp. 171-185.

Chambris, C., & Tempier, F. (2018, 13. september). Dealing with large numbers: what is important for students and teachers to know? *Hal archives-ouvertes (01873486).*

Chinn, S. (2018). *Når matte blir vanskelig. Hvordan hjelpe elever med matematikkvansker* (1.utgave). Oslo: kommuneforlaget AS.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene* (1. utgave). Oslo: Abstrakt forlag.

Clements, D. H. & Sarama. J. (2009). Concrete computer manipulatives in mathematics education. *Volume 3, Number. 3, pp. 145-150.*

Doverborg, E., & Samuelsson, I. P. (2001). *Små barn i matematikkens verden.* Oslo: Pedagogisk Forum.

Fauskanger, J. (2016). Matematikklærers oppfatninger om ingrediensene i god matematikkundervisning. *Acta didactica Norge, Vol 10 (3).*

Finesilver, C. (2018, 10. december). Emerging and developing multiplicative structure in students` visuospatial representations: four key configuration types. *Hal archives-ouvertes (01950549).*

Fuglestad, A., B. (2010). Bedre matematikkundervisning. *Tangenten 2010 (4).*

Grønmo, L.S. & Bergem, O.K. (2009). Matematikkdidaktisk perspektiv på TIMSS. I L.S Grønmo, & T. Ostad (Red.), Tegn til bedring Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007. Oslo: Unipub.

Holm, M. (2007). Opplæring i matematikk – for elever med matematikkvansker og andre elever. Oslo: Cappelen Akademisk.

Høihilder, E. K., & Sträng, R. (2015). Læring og læreprosesser. Gulbrandsen (Red.), *Pedagogikk og elevkunnskap i grunnskolelærerutdanningen* (s. 88-91). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Imsen, G. (2015). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Johnsen, A. L., & Natås, E. (2017). *Hvordan fatte matte. Løsningen er enklere enn du tror.* Oslo: Panta forlag.

Kairavuo, K. (2010). Konkretisering av matematiska begrepp i skolan. *Tangenten, 2010 (1).*

Klaveness, E. (2010). Konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell. *Tangenten 2010 (1).*

Kooperativt lärande (2019, 12. april). Gruppidentitet – vad, varför och hur? Hentet fra: https://kooperativt.com/2019/03/17/gruppidentitet-vad-varfor-och-hur/?fbclid=IwAR1Q8i1FUW1GEkX_2R3O89G8lXe_UIFEcdF2tk8RRfuV9PVC132wHOWrEwM

Matematikksenteret (u.å). Konkretiseringsmateriell. Hentet fra: https://www.matematikksenteret.no/læringsressurser/videregående/konkretiseringsmateriell

Meld. St. 20 (2012-2013). På rett vei. Kvalitet og mangfold i fellesskolen. Hentet 12.01.19 fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/53bb6e5685704455b06fdd289212d108/no/pdfs/stm201220130020000dddpdfs.pdf

Opplæringslova. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa. Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_1

Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker. En forskningsbasert tilnærming.* Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke AS.

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2016). *Læreren med forskerblikk: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter.* Latvia: Cappelen Damm Akademisk.

Språkrådet (2018). Bokmålsordboka. Hentet fra: https://ordbok.uib.no/perl/ordbok.cgi?OPP=materiell

Säljö, R. (2001). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv.* Oslo: J. W. Cappelens forlag a.s.

Säljö, R. (2005). *Lärande & kulturella redskap.* Stockholm: Norstedts Akademiska Förlag.

Utdanningsdirektoratet (2018). Analyse av nasjonale prøver på 5.trinn, 2018. Hentet 16.01.19 fra: https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/tema/nasjonale-prover/analyse-av-nasjonale-prover-pa-5.-trinn-2018/

Utdanningsdirektoratet (2016). Hovedresultater fra PISA 2015. Hentet 20.01.19 fra: https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2016/hovedresultater-fra-pisa-2015.pdf

Utdanningsdirektoratet (2006). Læreplan i matematikk. Føremål. Hentet 07.01.19 fra: https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Formaal

Wellington, J. (2015). *Educational research: contemporary issues and practical approaches* (2.edition). USA: Bloomsbury Academic.

Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk.* Oslo: Universitetsforlaget AS.

10. Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til foreldre og elever

Vedlegg 2: Transkripsjonsnøkkel

Vedlegg 3: Transkripsjon av videoopptak 28.02.19

Vedlegg 4: Transkripsjon av videoopptak 07.03.19

Vedlegg 1

Informasjonsskriv vedrørende Mastergradsprosjekt

Jeg vil her informere deg/dere som elev(er) på 2.trinn om forskningen jeg har tenkt å gjøre i klassen. Jeg er masterstudent på Universitet i Agder i matematikkdidaktikk, og i den forbindelse skal jeg gjøre et forskningsprosjekt tilsvarende et halvt års arbeid. Arbeidet mitt vil dreie seg om konkretiseringsmateriell og dets rolle i matematikklæringen på småskoletrinnet. Målet er å få frem hvilken rolle konkretiseringsmateriell har i læringsprosessen hos elevene og hva som karakteriserer bruken av det.

For å få til dette, ønsker jeg å observere elevene under stasjonsundervisning. Alt blir tatt opp på videobånd. De observasjoner og kommentarer jeg får fra deg/dere vil bli behandlet konfidensielt, og vil ikke under noen omstendigheter slå tilbake på deg/dere som elever. All medvirkning i dette prosjektet er basert på frivillighet, og du/dere kan avstå fra å delta i prosjektet. Dere kan også reservere dere fra å bli sitert. Alt dette kan foregå uansett tidspunkt i prosjektet og uten erstatnings- og begrunnelsesplikt.

Hele prosjektet baseres på din/deres samarbeidsvillighet. Som deltaker har du rett til å be om innsyn, retting, sletting, begrensing, dataportabilitet og rett til å klage til datatilsynet eller personvernombudet ved UIA (ina.danielsen@uia.no). Som forelder har du rett til å se intervjuguide som skal forelegges barnet. Elevene vil bli informert om at det er frivillig å være med selv om at foreldrene har samtykket.

Forskningsprosjektet vil foregå fra undervisningsstart våren 2019, og datainnsamlingen vil foregå i uke 9 og 10. Jeg vil således analysere det materialet jeg samler inn. Videobåndene med observasjon vil oppbevares på kryptert minnebrikke av meg frem til oppgaven er blitt vurdert ved slutten av semesteret. Datamaterialet vil bli anonymisert ved at opptak slettes etter semesterslutt (ca. 30.06.19). Prosjektet er også meldt til NSD – Norsk senter for forskningsdata AS (personverntjenester@nsd.no, 55 58 21 17). Opplysningene jeg her får vil kunne gis veileder Martin Carlsen, men anonymt.

Jeg som forsker er underlagt taushetsplikt, og data vil behandles deretter. Opplysningene vil til slutt bli presentert i en masteravhandling, der det ikke vil fremgå verken hvem som har gjort eller sagt hva eller hvilken klasse og skole forskningen har foregått ved. Det vil også bli benyttet til utarbeidelse av forskningsartikler etter at masterarbeidet er avsluttet. Dermed håper jeg på positiv tilbakemelding fra deg/dere.

Nærmere informasjon om prosjektet kan fås ved henvendelse til meg eller veileder.

Lina Berg Jamtun — Masterstudent i matematikkdidaktikk.
Tlf: 94 80 89 25
Email: linajamtun@outlook.com

Veileder:
Martin Carlsen — Fak. for realfag. Inst. for matematiske fag.
Tlf: 38 14 16 59
email: martin.carlsen@uia.no

………

Svarslipp:

………………..............samtykker behandlingen av opplysninger om......................................
Foresatt Elev

som beskrevet ovenfor.

Vedlegg 2

Transkripsjonsnøkkel

Handling	Tegnsetting	Forklaring
Ytringer	Tekst	Beskriver hva personene som er observert, sier.
Hva som blir gjort	Tekst	Beskriver hva elevene gjør underveis i arbeidet.
Mumling	(mumling)	Når elevene arbeider mumler de ofte. Dette er uhørbart og beskriver dermed en ytring jeg som observatør ikke kan forstå.
Telling	, … ,	Når elevene teller seg frem til svaret, er det notert tallene som elevene starter med og hva de kommer frem til.
Store bokstaver	Eks: BRA!	Ytringen blir uttrykt med ekstra høy stemme.
Spørsmål	?	Viser at personen spør om noe.
Utropstegn	!	Viser at personen har et følelsesutbrudd.

Vedlegg 3

Observasjon 28.02.19

Stasjon 1 – Skru på korken

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
1	Petter	6, 1+10 er 11.	Eleven har begynt på stykket: ___ + 1 = 10. Eleven har skrudd på korken med 11 på.
2	Mia	Hva gjør du for noe?	Eleven ser på meg.
3	Observatør	Jeg bare ser på.	Mia nikker.
4	Lærer	Husker dere er lik? Her er det viktig å huske på at det skal være like mye på begge sider. Husker dere det? Det er det som er poenget her.	Elevene ser på læreren mens den forteller.
5	Petter	Er ikke 62 + 0 = 62.	Eleven peker på en oppgave.
6	Lærer	Jammen det står ikke 62 noen plass. Det står 6 + 2. Hva er det?	Eleven ser på læreren, deretter oppgaven igjen.
7	Mia	Blir ikke det 12? Nei.	Eleven peker på oppgaven: 10 = 2 + ____ Elevene har allerede regnet ut flere av oppgavene. De har løst oppgaver som 5 + 4=___, 8 + 2 =____, 6 - 2=____.
8	Lærer	Nei, se her. Se på oppgaven.	Eleven ser på oppgaven igjen.
9	Mia	8.	Eleven diller med hendene.
10	Lærer	JA! Da må du finne en kork med tallet 8. BRA!	Læreren ser på eleven. Den henter en kork i bøtta og skrur den på brettet.
11	Mia	Oii!	Eleven setter begge hendene ned på bordet og lener seg fremover.
12	Lærer	Bare regn ut!	Mia starter på oppgaven 6 + 2 = 4 +____.
13	Mia	12?	Mia ser på læreren når den sier svaret.
14	Lærer	Næh, nå må du tenke. Hvor mye er det på den ene siden av likhetstegnet?	Mia holder fingeren på likhetstegnet.
15	Mia	Åh, så det skal bli det samme?	Mia drar fingeren frem og tilbake over likhetstegnet.
16	Lærer	Ja, det samme på begge sider.	Mia teller inni seg med fingrene og henter en kork. Eleven kommer tilbake med en kork med et firetall på.
17	Lisa	13 + 5 = 10 + 8.	Eleven skrur på kork med tallet 13.

18	Lærer	Bra!	Mia skrur på den samme korken og studerer det samme stykket.
19	Lærer	Hva står det her?	Læreren går bort til en annen elev og hjelper den i gang. Læreren peker på oppgaven: 8 +___= 10.
20	Noa	10.	Eleven ser på oppgaven.
21	Lærer	Hvor mange må du ha her hvis det skal være like mange på begge sider? Se her, hvilket tall står her?	Den peker på den andre siden av likhetstegnet. Eleven svarer ikke og læreren kommer med enda et spørsmål.
22	Mia	Blir det 11?	Eleven peker på hullet der hvor korken skal plasseres. Eleven ser på meg med spørrende blikk.
23	Observatør	Hva tror du det blir?	Oppgaven eleven arbeider med er 6 + 5 = _____.
24	Mia	11?	Eleven ser på meg igjen.
25	Observatør	Bra!	Jeg nikker. Ser at Noa har løst oppgaven som læreren satt den i gang med.
26	Mia	Det er ikke flere ellevere! Det er ikke flere ellevere.	Eleven går rundt bordet og leter. Elevene har nå løst mange oppgaver som f. Eks: 8 + 2 =___, 5 + 5 =___, 6 + 2 = 4 +___, 6 – 2 =___ osv.
27	Lisa	Er det ikke flere ellevere?	Elevene ser etter korken med 11.
28	Observatør	Du kan ta denne korken.	Det er plassert en 11-kork på oppgaven: __ + 1 = 10. Mia plasserer den på rett plass. Lisa følger nøye med.
29	Lærer	Skal vi se på den?	Oppgavene som er igjen nå er de som ser slik ut: 8 -___= 1. Oppgavene som så ut som dette er gjort ferdige: 5 + 4 =___.
30	Noa	Ja!	Noa og Petter samler seg med læreren.
31	Lærer	Så god du er! Så god du er! Hva tror du skal stå her? Hvis det skal bli 12 der og 12 der. Hva må vi ha her da?	Noa og Petter har løst hver sin oppgave. Noa prøver seg på en ny oppgave. Læreren peker. Jobber med: 7 + 5 = 8 +___
32	Noa	4?	Eleven lener seg på bordet.
33	Lærer	JA! Bra!	Noa smiler.
34	Petter	Jeg syns denne var sykt vanskelig.	Eleven peker på en oppgave: 6 + 2 = 9 -___.
35	Lærer	Ja. 6 + 2, hva er det?	Læreren peker på den ene siden av likhetstegnet.

36	Petter	Jammen, er lik minus.	Eleven peker på minustegnet.
37	Lærer	Hvis det står 8 der. Og du skal få 8 til å bli der også.. Hvis du har 9 der, hvor mange må du ta bort for at det skal bli 8?	Den peker på regnestykket når den stiller spørsmål.
38	Petter	1.	Eleven ser på læreren.
39	Lærer	Ahh.	Petter henter korken og skrur den på. Mia og 3 så på når Petter løste den oppgaven med læreren.
40	Lærer	20.	Jobber med Noa. Sara har løst oppgaven __ + 1 = 10.
41	Lisa	Jeg finner ikke fler.	Eleven leter etter en kork i kurven.
42	Lærer	Det er jo en av de vanskelige.	Noa hopper av glede når den har løst en ny oppgave.
43	Mia	Jeg regner også den.	Eleven ser på læreren og Noa.
44	Lærer	Men herlig fred, da var det godt at dere kom frem til det samme svaret.	Mia og Noa ser på læreren.
45	En annen elev	Greier du å fjerne flis?	En annen elev fra en annen gruppe kommer bort til meg.
46	Observatør	Nei, jeg gjør ikke det.	Jeg ser at eleven har en liten flis i hånden.
47	Lærer	Den er så liten. Du må se når du kommer hjem om de kan ta den ut. Vi får ikke gjort noe i dag.	Eleven snur og går tilbake til gruppen sin mens den holder på fingeren med flisen.
48	Mia	En flis? Vi mangler en, to oppgaver. Tre.	Eleven ser seg rundt. Eleven peker på oppgaven: 8 -___= 1. Elevene samler seg rundt de siste oppgavene.
49	Petter	Det er 7.	Eleven står på andre siden av bordet og løser oppgaven «opp ned».
50	Lærer	Ja!	De andre elevene følger med.
51	Lærer	Du er en tullebukk altså. Plutselig så greier du den. Hvorfor greide du den nå? Det er godt svart. Da har vi bare en igjen.	Læreren kommenterer til Petter. Elevene ser på de siste oppgavene. Mia og Sara prøver å løse 15 = __ + 2. Sara plasserer korken med tallet 13 der.
52	Sara	Jeg vet hva svaret er på den men jeg tror den har lyst til å løse den.	Mia og Sara står nærmest den siste oppgaven.
53	Mia	7.	Eleven holder på oppgaven med hendene.
54	Lærer	Det er det! Nå var du flink.	Mia henter korken og skrur den på.

55	Lærer	Da kan dere ta og skru av alle og legge de i kurven.	Læreren ringer i klokken og stasjonene ryddes.

Stasjon 2 - Hengelås

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
56	Mia	Kliii...Hva står det der?	Alle elevene henter hver sin lapp og begynner å lese tekstoppgaven.
57	Observatør	Klistremerker	Eleven kommer til meg med lappen sin
58	Mia	Klistremerker. Åja, jeg skjønte ikke jeg. Kan du lese den for meg?	Eleven setter seg ned igjen og fortsetter å lese. Eleven kommer tilbake til meg.
59	Observatør	Simen har 32 klistremerker. Han får 23 nye av onkelen sin. Hvor mange klistremerker har han nå?	Jeg leser tekstoppgaven for eleven. Eleven setter seg ned igjen.
60	Mia	Okay, jeg tror jeg vet hva svaret er. 55. Å nei, vi kan bruke disse.	Eleven finner frem telleklossene. Eleven legger først frem tallet 32 (3 tiere og 2 enere) og deretter tallet 23 (2 tiere og 3 enere). Eleven legger alt i en haug og teller over.
61	Noa	Jeg skjønte ikke denne, kan du lese den sammen med meg?	En annen elev bryter inn og spør om hjelp. Jeg nikker.
62	Sara	Jeg vet hva det er men jeg kan ikke si det.	Eleven ved siden av Mia kommenterer.
63	Petter	Jeg vet hva dette er men kan ikke si det.	Mia finner frem sin hengelås og prøver å taste inn 55.
64	Observatør	Du spurte meg om hjelp til å lese oppgaven, skal vi lese den sammen?	Jeg går bort til Noa.
65	Noa	Jaaa.	Eleven smiler.
66	Observatør	To håndballag spilte kamp. Det ene laget scoret 31 mål og det andre 29. Hvor mange mål ble scoret? Har du noe forslag til hvordan vi kan finne ut av det?	Eleven følger med i teksten.
67	Noa	Tar de sammen.	Noa finner først frem tallet 31 med telleklossene, deretter 29. Grupperer tiere og enere og teller over.
68	Mia	Jeg klarte det.	Mia fikk åpnet sin hengelås av lappen. Svaret var riktig.
69	Lærer	Flott!	Læreren svarer da den går forbi.
70	Sara	Skal jeg si hva mitt svar var? Mitt svar var 11.	Elevene løfter blikket og ser på Sara.

71	Petter	Nei, søren.	Læreren setter seg ned med Petter.
72	Noa	10, 20, 30, 40, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60	Eleven stopper opp. Sitter og ser på telleklossene. Eleven teller ikke de fire siste klossene. Eleven ser at 56 + 4 er 60. Eleven finner frem tekstoppgaven med hengelåsen og prøver å taste inn 60.
73	Sara	Jeg klarte det.	Eleven viser at hengelåsen er løsnet til læreren.
74	Lærer	Flott! Du må finne 19 og 12. Dere er flinke!	Læreren viser tommel opp. Læreren viser med hendene at eleven må finne frem 19 og 12 i to forskjellige hauger.
75	Mia	Det blir 20. To tiere. Svaret er 20.	
76	Noa	60. Jeg prøvde den veien og jeg prøvde den andre veien.	Eleven prøver å taste inn 006 og 060. Låsen åpner seg på 060.
77	Sara	Blir ikke svaret 21	Sara sier dette til Mia.
78	Petter	Omg!!	Hele ansiktet til eleven lyser opp. Eleven får av hengelåsen og skjønner at den har klart oppgaven.
79	Lisa	Jeg tror dette blir lett!	
80	Lærer	Kan du finne 19 til meg? Hvor mye er det?	Læreren setter seg ned med eleven. Læreren finner frem en rekke med tiere.
81	Petter	10	
82	Lærer	Er du sikker?	
83	Petter	Ja	
84	Lærer	Flott! Videre, da gir du meg?	Læreren peker på tekstoppgaven.
85	Petter	9 enere.	Eleven legger frem 7 enere. Eleven ser på læreren.
86	Lærer	Hvor mange er det?	Læreren peker på enerne.
87	Petter	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Eleven teller over enerne en gang til. Eleven legger på 3 brikker til.
88	Lærer	Hvor mange har vi nå?	
89	Petter	10, 20, 21, 22, 23, 24, 25	Peker på tieren og begynner å telle alt som tiere. Når eleven kommer til tretti begynner den å telle enere. Eleven blander enere og tiere.
90	Lærer	Men du, er det enere eller tiere?	Læreren avbryter tellingen. Læreren peker på enerklossene.
91	Petter	Enere.	Eleven ser på klossene og svarer.

92	Lærer	Da er det 10, 11,	Læreren deler opp tierne og enerne hver for seg og begynner tellingen samtidig som den peker.
93	Petter	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.	Eleven fortsetter å telle mens læreren peker på klossene og flytter de over i samme bunke.
94	Lærer	Da har vi 19, er vi enige om det? Da har vi 19 høner. Kan du finne 12 kyllinger? Hva må du ha for å lage tallet 12? Tar vi alle disse sammen, hvor mange får du da?	Eleven nikker. Eleven ser oppgitt ut når den skal finne tallet 12. Eleven finner først to enere, deretter en tier. Læreren grupperer tierne og enerne i ulike bunker.
95	Petter	10, 20, 30,	Eleven teller de to tierne først og fortsetter å telle enerne som tiere. Eleven peker på klossene som den teller.
96	Lærer	Næææh. Da blir jo det enere igjen. Da blir det 21,	Læreren avbryter tellingen raskt. Løfter opp den ene ener klossen og presiserer verdien.
97	Petter	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 31	Læreren setter enerklossene sammen etterhvert som eleven teller. Læreren stopper når den har laget en tier til og legger det synlig slik at en kan se den nye tieren.
98	Lærer	Har du prøvd og tatt opp den?	Læreren gir eleven tekstoppgaven og hengelåsen raskt etter at eleven har svart.
99	Petter	Jeg husker ikke hva jeg kom til.	Eleven vrir tall på hengelåsen.
100	Lærer	Du trenger ikke huske det, det ligger der. Hva var det for noe? 10, 20, 30, 31 31, ja. Og da må du huske at det tallet som er skrevet på hengelåsen skal stå øverst. Da har vi null hundrere, hvor mange tiere har vi?	Eleven ser på telleklossene og klør seg i hodet. Læreren peker på klossen mens den teller. Læreren strekker frem hendene og hjelper eleven med å rette hengelåsen riktig vei. Læreren hjelper med å taste inn det første tallet.
101	Petter	Tre.	Eleven svarer raskt.
102	Lærer	Da har vi tre på den. Hvor mange enere?	Læreren hjelper til med å taste inn det andre tallet også.
103	Petter	En.	Eleven strekker seg etter hengelåsen og taster inn de siste tallet selv. Eleven trykker inn knappen og hengelåsen åpner seg.

104	Lærer	Flott! Da kan du sette den på igjen.	Eleven tar av hengelåsen og smiler.
105	Mia	12 pluss 20 er 32.	Eleven prøver på hengelåsen.
106	Noa	Endelig!	Eleven løste oppgaven og hengelåsen ble tatt av.
107	Mia	Skal vi sjå. Men hvis den ikke funker så vet jeg ikke hvorfor. Der fikk jeg det til.	Eleven sitter med låsen i hånden og prøver å taste inn svaret. Låsen åpner seg.

Stasjon 3 – Addisjonsmaskin.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
108	Mia	Okay!	Elvene finner frem en remse med regnestykker og blyanter.
109	Sara	Okay!	Flere av elevene har funnet kulene.
110	Petter	Okay! De sitter fast! Nei, hva søren? 61, 62.	Eleven har funnet frem esken som skal plasseres på regnemaskinen og finner frem tallet 62. Eleven skal regne ut 52 + 37. Kulene setter seg fast i rørene og Mia hjelper til. Eleven henter boksen sin og begynner å telle kulene. Eleven setter seg ned på en annen plass. Kommer frem til 62. Eleven glemmer å putte på tallet 37.
111	Noa	Jeg skjønner ikke dette.	Eleven ser på meg. Petter ser på Noa.
112	Observatør	Sånn som jeg har forstått det så er de rosa kulene tiere og de hvite enere. Stemmer det?	Går bort til eleven og samtaler. Ser at Lisa sitter og teller kuler og Mia er ved regnemaskinen og Petter sitter og stusser over resultatet.
113	Noa	Ja, men jeg mener det er ikke flere tiere.	Eleven ser etter flere tiere. Eleven diller med kulene i hånden.
114	Observatør	Da få vi se om det er noen ledige. Er det den du gjør?	Jeg forsøker å holde samtalen gående. Jeg peker på oppgavearket.
115	Lisa	Joda, det ligger noen der borte.	Noa strekker seg etter kuler.
116	Observatør	Du, se på denne oppgaven her. Tallet 23, hvor mange tiere trenger du?	Jeg peker med fingeren for å synliggjøre hvilke tall vi skal legge klare.
117	Noa	to	
118	Observatør	To! Flott!	

119	Noa	Men dette er de fem tierne	Eleven viser meg hånda med tallet 52 oppi.
120	Observatør	Jeg ser det nå, du har lagt klart 52 her også skal vi finne tallet 23, og da må vi ha to tiere og tre enere. Det var tallet 52 også skal du ha tallet 23 her. Sånn, så tar du tallene i hver sin hånd og putter de i maskinen.	Kulene ruller avsted på bordet. Jeg hjelper til med å holde kulene på plass slik at det skal bli oversiktlig å se hvilke tall som er lagt klare. Eleven tar tallene med seg og esken og putter de i regnemaskinen.
121	Noa	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 71, 72, 73, 74, 75.	Eleven putter tallene i maskinen og begynner å telle tallene addert i esken.
122	Observatør	Kjempebra! Det er riktig!	Eleven setter seg på sin plass
123	Petter	Det er alt for mange, jeg greier det ikke. Hvor mange er dette? Okay, skal vi se.	Noa er selvdreven og fortsetter arbeidet. Petter teller inni seg.
124	Observatør	Veldig bra jobba! Se om du får til neste også.	Noa skal regne ut 62 + 37. Jeg flytter blyanten som ligger i veien.
125	Noa	Jeg må ha seks tiere.	Eleven ser på oppgavearket og holder i blyanten.
126	Lisa	Seks.	
127	Noa	En, to. En, to, tre, fire, fem, seks. En, to, tre.	Eleven legger frem tre rosa kuler.
128	Sara	Se hvor mange!	
129	Noa	Tretti. 62, 63, 64, 65, 66, 67. En, to, tre, fire, fem, seks, syv. Jammen så ta den.	Her blander eleven tiere og enere når den teller. Eleven tar kulene i full fart i hendene og går bort til tidsmaskinen. Eleven stiller seg i kø og snakker til Petter. Eleven putter kuler oppi regnemaskinen.
130	Observatør	Så bra! Satt den seg fast?	Roser Noa. Ser at de andre elevene sitter på sin plass og jobber med sine regnestykker.
131	Noa	Jeg klemte på den.	Eleven klemmer på røret på regnemaskinen når kulen setter seg fast.
132	Observatør	Så lurt. Perfekt! Nå kan du se hvor mange vi har til sammen.	Roser eleven. Eleven tar esken.

133	Noa	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106 Dere, jeg fikk over 100.	Eleven begynner å telle med en gang. Eleven teller mens den står og går. Eleven setter seg ned.
134	Lærer	Å, herligfred!	Læreren går forbi og hører kommentaren.
135	Mia	Få se 50, 60, 70, 80, 90, 100, 101, 102, 103, ..., 109.	Mia kommer bort og kikker oppi boksen. Den teller sammen med Noa.
136	Noa	Da må jeg skrive 109	Petter følger nøye med på det som foregår med Mia og Noa.
137	Petter	Okai, jeg vet hvordan man skriver 109. Etthundre, null, ni	Eleven fortsetter å telle.
138	Lærer	Sånn ca.	Læreren ler litt for seg selv. Observerer at Lisa sitter og klusser med blyanten på arket og ikke har noen tellekuler foran seg på pulten. Lisa følger litt med på det som skjer med tallet som var større enn hundre.
139	Noa	Jeg aner ikke hvordan jeg skriver det.	Ser oppgitt ut og lener seg bakover.
140	Lærer	Telte du helt riktig før du putta de på maskina? Jeg ser at det er en tier for mye. Tell over en gang til.	Læreren kommer bort og lener seg over eleven. Læreren tar ut en tier.
141	Noa	10, 20, 30, ... ,90, 91, 92, ..., 99	
142	Lærer	Okay!	Sara og Petter plukker kuler fra samme boks
143	Petter	Jeg trenger fem tiere. Jeg trenger tiere.	Eleven lener seg bakover og ser på læreren.
144	Lærer	Det ligger sikkert oppi der.	
145	Noa	Værsågod!	Noa strekker frem handa og gir Petter tier kuler.
146	Lærer	Oi, se her!	
147	Mia	Nei!	Læreren plinger. Elevene skal bytte stasjon.

Stasjon 4 – Tallfølger

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
148	Mia	Vet du hva vi skal gjøre her?	Eleven plukker opp to laminerte lapper på bordet og ser på meg.
149	Observatør	Nei, kan du vise meg?	Jeg ser på eleven. Eleven snur seg mot veggen hvor blyantene henger.

150	Mia	Vi skal 1, 2, 3, 4, 5, 6	Eleven peker samtidig som den teller.
151	Observatør	Aha, så dere skal lage en tallfølge.	Jeg ser på eleven.
152	Mia	Vi skal 2, 4, 6, 8, og sånt. Det er ikke vi som har lagd det, det er læreren.	Eleven fortsetter på en annen tallfølge og peker samtidig som den teller. Sara og Lisa er i full gang med å plassere tall.
153	Petter	Hva får du? Jeg vil få hundre.	Noa og Petter leter ved bordet etter tallet hundre.
154	Mia	Jeg fant hundre.	Mia viser den stolt til Petter.
155	Petter	Nei.	Mia setter den på.
156	Sara	10, 20, hvor er 30?	Sara teller rekken og spør medelever.
157	Lærer	Pling, Ånei ikke bytting, jeg satt meg på knappen. Er det mulig?	Elevene blir distrahert, og de ler. Mia, Noa, Sara og Lisa bryr seg ikke. De fortsetter.
158	Noa	40 Her er 40	Lisa plukker av en lapp som er plassert på feil plass og plasserer den riktig. Petter skumper til Noa da de ikke
159	Petter	Jeg har 40	Petter river lappen ut av Noa sin hånd og kaster den på bordet. Lappen som Petter river vekk er også 40. Petter setter på sin lapp.
160	Mia	Vi finner ingen treere	Lisa og Sara henter stadig lapper som de setter på. De velger en lapp og plasserer den selv om at rekka ikke er fullstendig.
161	Lisa	Treere?	
162	Petter	Seksti	Eleven flytter på lappene som allerede sitter på pennen og som de andre elevene har plassert. Dette gjør den selv om at de er riktige.
163	Sara	Kan non finne 80?	
164	Noa	90, 20, ailien, 10	
165	Petter	10	
166	Sara	18, 21 27	Sara og Mia jobber sammen med å fullføre den ene tallrekka. De bruker hendene til å telle differansen. Noa står og vifter med to lapper. Mia, Sara og Petter prøver å fange samme lapp. De drar i den alle tre.
167	Observatør	Men dere! Dere blir enige på en grei måte.	Mia tar styring og røsker til seg lappen. Den mister den og Petter plasserer den.

168	Petter	Hææ. 36. hvor skal 36?	Eleven lener seg over bordet og slår på lappene som er på bordet. Eleven plukker en lapp og bort til blyantene.
169	Mia	Det vet ikke jeg.	Elevene samler seg og Petter legger lappen tilbake på bordet.
170	Noa	50, 50, 50, 50	Eleven vifter med lappen og sier tallet
171	Mia	Nå mangler vi bare 28.	Elevene peker. Mia, Sara, og Lisa jobber mens Noa og Petter ser på. Mia setter på lappen.
172	Petter	36.	Elevene er samlet med blyantene. Alle er med.
173	Lisa	Det er 32 som skal der.	Petter setter den på plass. Lisa peker.
174	Lærer	Er dere ferdig nå?	Læreren kommer bort på stasjonen. Alle elevene gir læreren oppmerksomhet.
175	Petter	Nei.	Elevene fortsetter å jobbe.
176	Mia	36 skal der.	Mia tar på Petter og peker på pennen hvor den skal plassere 36.
177	Noa	Og 40.	Mia tar på Noa og gir han en klapp på skulderen. Noa setter 40 på plass.
178	Mia	Vi er ferdig.	Elevene ser på læreren som peker retningene på pennene.
179	Lærer	Når dere er ferdig kan dere telle i kor både forlengs og baklengs på alle blyantene. Når dere har gjort det.. Gjør det sammen.	Noen av elevene på gruppen begynner bare å telle
180	Petter	Okay, vi begynner på 100. Nei stopp jenter, vi begynner.	Elevene ser på tallene
181	Alle	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ... 2, 4, 6, 8, ...	Elevene teller ikke i kor, noen er på den første rekken mens noen er allerede på den andre.
182	Lærer	Nå må du flytte deg, du står i veien	Mia blir stående foran pennene og ser på læreren isteden for å være med å telle. Eleven gjør som de andre når læreren sier ifra.
183	Alle	16, 14, 12, ... 10, 9, 8, ...	Elevene teller ulikt i sitt tempo.
184	Mia	Okay, nå blir jeg helt forvirret.	Eleven klør seg i håret og snur seg mot læreren.
185	Lærer	Tell.	Eleven snur seg tilbake mot pennene.
186	Alle	3, 6, 9, 12, ... ,30, 27, ... 4,8,12, ... ,40, 36, ...	Elevene teller ulikt i sitt eget tempo.

		5, 10, 15, ..., 50, 45, ... 10, 20, ..., 100, 90, ...	
187	Sara	Ferdig.	Ser på læreren og smiler. Mia snur seg og klær seg i øynene. Eleven teller ikke mer. Mia og Sara står og ser på de andre som fortsatt teller.
188	Lærer	Er dere ferdig? Så flott! Kan dere ta ned alle tallene og legge de fint på bordet.	Elevene stopper aktiviteten og begynner å rydde.

Stasjon 5 – Klyper på regnestykker.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
189	Petter	Vi er fire.	Eleven ser på de andre rundt seg og gir beskjed til assistenten om hvor mange de er på gruppa.
190	Sara	Nei	Eleven ser på Petter.
191	Assistent	Heh, vi er vel 5. Der kommer det en til. Fikk alle nå?	Deler ut tallremser og klyper til elevene. Elevene får forskjellige kort med ulike oppgaver. Det var kun fire krakker rundt bordet så den siste eleven måtte finne en ekstra krakk. Flere av elevene har kommet i gang.
192	Lisa	Jeg begynner med pluss.	Eleven har en remse med oppgaver i hånda og har plassert 3/5 klyper.
193	Mia	Skal jeg begynne med pluss?	Lisa diller med klypen i hånden.
194	Assistent	Nei, du skal begynne med den.	Sorterer kort og gjør klar nye remser.
195	Mia	Hvorfor har jeg seks?	Eleven viser hånda med seks klyper til assistenten.
196	Assistent	Nei, du har tatt en av den sine.	Assistenten tar den ene klypa fra hånda til Mia og gir den til Noa.
197	Mia	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	Eleven teller med fingrene.
198	Sara	De som ikke går i denne klassen er heldige. For de bruker liksom ikke innesko.	Elevene teller hver for seg. Flere av elevene ser på Sara når denne ytringen kom.
199	Assistent	Jo, noen gjør.	Sitter og holder på boksen med kort.
200	Lisa	Ikke jeg.	Denne eleven arbeider med minus.
201	Sara	Ingen bruker innesko.	Sara og Lisa ser på hverandre.
202	Mia	Ingen har det.	Mia følger med på Sara og Lisa.
203	Assistent	Men dere som går i denne klassen klarer det.	Petter sitter med klypen i munnen. Elevene ser på hverandre og smiler.

204	Noa	Jeg vil hjem. 17,18, 19, 20, 21 16, 17, 18, 19, 20, 21 13, 14, ..., 20 15 og 5	Eleven legger hodet ned på pulten. Petter sitter fortsatt med klype i munnen mens den jobber. Noa holder også i klypene og dunker den ene i pulten. Eleven begynner å jobbe. Den går systematisk gjennom regnestykkene. Velger det største tallet og teller videre. Peker med fingeren når den teller. Regnestykkene skal bli 20.
205	Sara	Og minus.	Noa lar seg ikke distrahere.
206	Assistent	Nei, du har pluss.	Den ser på elevene.
207	Noa	11, 12, ..., 19 14, 15, ..., 20.	Eleven teller med en klype – systematisk i par bortover på oppgaveremsen.
208	Mia	Yess, nå er jeg ferdig.	Eleven vifter med remsen sin.
209	Noa	Jeg også.	Eleven får en ny remse med oppgaver mens assistenten kontrollerer.
210	Mia	Vet du hva min bestevenn skal få?	Eleven vifter fortsatt med remsen sin. Alle klypene er plassert. Alle elevene arbeider.
211	Sara	Hva er det største jeg kan få?	Eleven leverer remsen til assistenten.
212	Assistent	20 er det største du kan få.	Sjekker remsen til Sara.
213	Sara	Nei, 20 er ikke det største.	Mia og Sara venter på å få sjekket remsen. De andre elevene arbeider.
214	Mia	Jeg er ferdig. Er alle riktig? Kan jeg velge minus nå?	Eleven strekker remsen bort til assistenten.
215	Petter	Jeg har fire igjen. Jeg kan ikke en eneste til jeg.	Elevene mumler mens de arbeider. Alle elevene konsentrerer seg om sin remse en liten stund.
216	Assistent	Åjo, det vet jeg du kan.	Lisa er ferdig med remsen.
217	Lisa	Okay, dette klarer jeg. Ferdig, ferdig, ferdig.	Gir remsen til assistenten.
218	Lisa	Vet du hvem x er?	Petter diller med klypene og tar de i munnen. Den fester en klype i leppa og prøver å få blikk kontakt med de andre på gruppa.
219	Assistent	Søsteren til y?	Mia jobber.
220	Lisa	Ja.	Noa jobber.
221	Assistent	Jeg snakka med x og han sa at den grein masse.	Sara, Petter og Lisa jobber ikke.
222	Mia	Si det.	Mia blir deltakende i samtalen.
223	Assistent	X er jo kjempe snill.	Alle elevene følger med på samtalen som finner sted.

224	Lisa	Den er ikke snill mot meg.	Elevene ser på hverandre og diller med oppgaven i hendene.
225	Assistent	Det tror jeg den er.	Elevene ser på assistenten.
226	Lisa	Haha!	Eleven vrir på hodet.
227	Mia	Si hva den kaller deg.	Eleven søker blikk kontakt.
228	Petter	En dritt?	Eleven lener seg frem over bordet og ser på Mia og Lisa.
229	Lisa	Jeg er ikke lillesøster.	Mia fortsetter å telle på fingrene.
230	Assistent	Du er lillesøster og storesøster.	Assistenten er delaktig i samtalen samtidig som den retter oppgaveremser.
231	Mia	Jeg er også storesøster og lillesøster.	Eleven ser på de andre når den snakker.
232	Lisa	Kjenner du noen som heter z?	Eleven snakker høyt og ser på assistenten mens den snakker.
233	Assistent	Ja.	Den ser på elevene den snakker med.
234	Mia	Kjenner du mamma?	Sara, Petter, Lisa og Noa jobber med oppgaveremsene.
235	Assistent	Mammaen til æ jobba litt her på skolen også har den jobbet må skolen som min sønn går på.	Assistenten retter remser, sorterer de i boksen og finner nye til elevene. Noen får addisjonsoppgaver og noen får subtraksjonsoppgaver. Dette går fortløpende. Elevene jobber godt selv om at de samtaler om noe helt annet.
236	Mia	Jeg kjenner en sfo leder og en lærer.	Mia diller med klypene.
237	Petter	Er 5 pluss 8, eh?	Alle elevene arbeider.
238	Lisa	Og gjett hva? Jeg vill ikke skremme deg. Det var en gutt på sfo som brakk et bein i kroppen.	Eleven tar oppmerksomheten fra de andre med denne ytringen. De andre ser på eleven og følger med. Lisa vrir på hodet, snakker høyt og viser tegn med hendene.
239	Assistent	Men det var jo sikkert et uhell.	Assistenten retter remser og gir det ikke oppmerksomhet.
240	Lisa	Ja, den grein.	Eleven fortsetter på oppgaveremsen igjen.
241	Petter	Du greide det ikke.	Eleven lener seg foran Lisa og ser på den.
242	Petter	Jeg vil ha tusen. Kan jeg få tusen milliarder?	Eleven har ikke satt på noen ny klype. Den er mer opptatt av å få vanskeligere oppgaver.
243	Assistent	Ja. Dere må si til læreren at den må lage vanskeligere oppgaver til dere.	Assistenten svarer på spørsmålet. Den har ingen remser å rette akkurat nå.

244	Lisa	Men kjenner du hunden vår da?	Petter ser på tallremsen men plasserer ingen klyper.
245	Assistent	Nei, men jeg har sett den.	Sitter med hender i fagnet. Følger med på elevene.
246	Petter	Jeg vet hva den heter.	Eleven klemmer på en klype ned i bordet.
247	Lisa	Hva da? Du vet hva hunden heter.	Petter, Lisa og Mia ser på hverandre.
248	Mia	Lucky. Det er en gutt.	Mia, Noa og Sara jobber.
249	Assistent	Da får du en vanskeligere med minus.	Noa ser opp og begynner å feste klyper i håret med begge hendene. Eleven stirrer bare ut i rommet.
250	Petter	Eeeh, Justin Bieber Hadde vi ikke fem klyper?	Mia legger frem en ny tallremse til asssistenten. Petter har fortsatt ikke satt på noe ny klype på oppgaveremsen.
251	Assistent	Jo, du har sikkert bare mistet den ene.	Noa tar tallremsen foran munnen. Lisa ser på Petter for å se om den femte klypen henger i håret.
252	Lisa	Det er vanskelig, vanskelig, vanskelig, vanskelig er det.	Sara leverer en ny tallremse til assistenten. Petter klør seg i håret og den ene klypa flyr ned på gulvet.
253	Petter	Omg.	Snur seg rundt og ser etter den.
254	Mia	Jeg er litt usikker på denne her. Er det riktig?	Petter reiser seg opp og plukker den opp fra gulvet.
255	Assistent	Ja. Har du hatt 11?	Mia lever en ny remse. Petter har fortsatt ikke satt på en ny klype.
256	Lisa	Nei.	Sara begynner å slå assistenten med tallremsen da den ser på remsen til Mia.

Vedlegg 4

Observasjon 07.03.19

Stasjon 1 – Fisking.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
1	Tor	Fus. Se den er grønn. Den grønne er jo easy.	Eleven har allerede fisket opp en fisk. Eleven går mot bordet for å skrive ned regnestykket og svare på det.
2	Kari	Værsågod, fisk.	Eleven kaster en fisk tilbake som den allerede har skrevet ned og regnet ut. Leo og Anna skriver navn på arket og har ikke kommet i gang. Kari er i gang med sin andre fisk.
3	Anna	Okay.	Sitter fortsatt ved bordet.
4	Kari	Oi, det var to fisker på en gang.	Eleven smiler og ser på meg. Anna og Leo kommer i gang med fiskingen av regnestykker.
5	Lærer	Det er bare lov med en fisk om gangen.	Eleven holder to fisker i hånden og surrer rundt på gulvet.
6	Kari	Tor, skal vi kaste den ut igjen?	Tor kommer ut på gulvet.
7	Tor	Ja.	Tor har med seg sin fisk i hånden.
8	Kari	Ja, vi må kaste den uti hvis ikke så dør den.	Tor kaster uti fiskene.
9	Tor	Hopla.	Anna står og fisker. Kari setter seg ned for å regne.
10	Kari	Oi.	Kari er raskt tilbake i fiskekøen.
11	Leo	79 pluss 3 er lik.	Eleven velger det grønne regnestykket: 79 + 3, og skriver 82. Alle elevene står nå i fiskekø.
12	Lærer	En av gangen.	Leo og Tor prøver å fiske samtidig.
13	Kari	Takk!	Tor gir fiskestangen til Kari. Når elev fisker ser jeg på arket med regnestykkene som er skrevet ned. Eleven har løst stykket 10 + 2 = 12. Kari har skrevet ned stykket 15 + 16= men visket det ut igjen. Anna har regnet ut stykker som 25 + 6 = 31, 36 + 5 = 41. Kari har nå løst et nytt regnestykke som er: 81 + 7 = 38 som er skrevet over der hvor det andre stod.

14	Anna	Nei, haha!	Kari og Anna prøver å fiske samtidig. Magnetene på fiskestengene henger seg fast i hverandre.
15	Kari	Kom, jeg skal hjelpe.	Eleven tar magnetene fra hverandre. Tor følger med.
16	Tor	Festet de seg sammen eller?	Tor, Kari og Anna står i en klynge.
17	Anna	Ja, haha!	Tor, Kari og Anna fisker samtidig. Elevene ler.
18	Leo	Her er enda en.	Eleven kaster sin fisk ut i havet.
19	Kari	Oi, haha!	Eleven er borti fisken sin i Leo.
20	Anna	Jahaha!	Nå fisker en og en elev og de står i kø.
21	Kari	Jeg fikk fisk.	Leo og Anna hjelper og ta av fisken. Leo finner en ny fiskestang. Tor, Kari og Anna sitter ved bordet og regner.
22	Anna	Nei, dette var jo den samme som jeg hadde.	Eleven går bort og henter en ny fiskestang. Alle elevene er tilbake i fiskekøen.
23	Leo	Den har du hatt?	Elevene ler mens de venter.
24	Anna	Nei, det var Kari sin.	Ser på regnearkene. Kari har ikke skrevet ned noen nye regnestykker. Anna har skrevet ned et nytt: 1 + 19 = 20. Tor har løst stykkene: 76 + 7 = 83, 9 + 1 = 10, 58 + 4 = 62 (8 tallet er veldig utydelig og eleven har skrevet åtte med pil på tallet). Leo har løst stykkene: 79 + 3 = 82, 56 + 8 = 64.
25	Kari	Fikk dobbel fisk.	Eleven snur seg rundt og viser til de andre.
26	Anna	Men du kan jo ikke det.	Tor ser på.
27	Kari	Jammen jeg fikk dobbel fisk.	Eleven ser om de andre elevene på de nærmeste stasjonene får det med seg.
28	Anna	Haha!	Eleven ler.
29	Kari	Frekkas, det var den jeg ville ha.	Anna tar av den ene fisken og kaster den ut i havet.
30	Tor	Bam, bam.	Eleven prikker Kari på ryggen. Alle elevene står i en klynge ved fiskingen.
31	Leo	Jeg må også ha en fiskestang.	Eleven snur seg og henter en ny fiskestang. Kari og Anna setter seg ned for å regne.
32	Tor	Hysj, din fairy.	Eleven setter seg ned for å regne sammen med Kari og Anna.
33	Kari	Se hvor mange fisker du har. Jeg må slippe de uti før de dør.	Eleven tar opp den ekstra fisken til Anna.

34	Leo	Utforske fisk. Hvem har gjort det der?	Eleven setter seg ned med en ny fisk. Eleven sier dette med en sint stemme. En annen elev har skrevet et regnestykke på dens ark.
35	Lærer	Da er det bytte av stasjoner.	Elevene går til neste stasjon.

Stasjon 2 – Klyper på regnestykker.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
36	Kari	Vi kan regne sammen.	Kari og Anna ser på regneremsene til hverandre. Leo og Tor har satt seg på hver sin side av assistenten.
37	Anna	Ehm, 19 - 7 er 12.	Kari og Anna har samme regneremse og samme regnestykker.
38	Kari	Ja!	Kari holder fingeren på det første regnestykket.
39	Kari	18, 9, 19, nei.	Eleven prøver å regne med fingrene. Tar hånden og slår den i pannen.
40	Anna	Denne blir 10.	Eleven plasserer en klype på regnestykket 12 - 2. Kari ser på og gjør det samme. Hører ingen prat fra Leo og Tor.
41	Tor	17, 16, 15, 14, 13.	Eleven teller mens den slår hånden ned i pulten. Eleven rister på hodet når den kommer til tallet 13.
42	Anna	Er 24 - 14 lik 10? Si ja eller nei. Kan du si det?	Eleven ser opp på assistenten.
43	Assistent	Du er flink i matte og det vet du.	Eleven og assistenten sitter rett ovenfor hverandre og har blikk kontakt.
44	Kari	Kan vi ikke få litt hjelp?	Vifter med oppgaveremsen og ser på assistenten.
45	Anna	Kan vi ikke få litt hjelp så vi kan regne sammen?	Diller med en klype i hånda.
46	Assistent	Nei, for jeg ser at dere klarer dette sammen. Jeg sjekker når dere er ferdig med remsen.	Leo og Tor jobber hver for seg med sin oppgaveremse. Kari mister remsen ned i bordet.
47	Tor	Jeg er ferdig.	Eleven ser på assistenten. Eleven har kun plassert en klype.
48	Assistent	Du har en riktig.	Tor gaper og lager lyd. Eleven slår henda ned i bordet. Leo jobber helt stille.

49	Tor	Hva med den da, er den riktig da?	Eleven peker på et regnestykke og viser det til assistenten. Assistenten svarer ikke. Kari og Anna har nå plassert klyper på regnestykkene: 12 - 2, 18 - 8, 24 - 14, 19 - 9 og 17 - 7. Anna plasserer klypene og Kari hermer.
50	Anna	Ferdig.	Eleven lener seg over bordet for å gi regneremsen til assistenten.
51	Kari	Hæ, er alle de med? Er du ferdig? Kan jeg se!	Eleven lener seg for å prøve å se hva Anna har svart på de to siste klypene, da den plasserte disse veldig fort. Anna svarer ikke, reiser seg og går bort til assistenten. Kari begynner å telle på fingrene inni seg.
52	Assistent	Her har du en ny!	Gir Anna en ny remse.
53	Kari	Haha haha!	Snurrer remsen rundt på bordet så den fyker rundt. Alle klypene er plassert.
54	Anna	Hehehhe!	Eleven har begynt å regne på en ny remse men følger med på Kari.
55	Kari	Herregud!	Snurrer remsen enda en gang.
56	Anna	Her!	Skyver den over bordet bort til assistenten. Leo og Tor jobber. Anna trekker remsen tilbake og skyver den bort til assistenten enda en gang. Assistenten driver og finner en ny remse til en annen.
57	Tor	Sånn!	Eleven gir også remsen til assistenten.
58	Kari	Assistent! Assistent! Assistent! Assistent!	Eleven prøver å få blikkkontskt med assistenten. Den retter tallremsen til Tor.
59	Anna	Assistent! Assistent! Assistent!	Eleven henger seg på slik at Kari og Anna roper i kor. De ser på hverandre.
60	Kari	Åh, guri!	Assistenten slenger bort en ny tallremse til eleven. Den som ble levert inn er ikke sett på enda.
61	Anna	Åh, guri!	Kari ser på sin remse.
62	Kari	Hvilket tall fikk du?	Leo jobber uten å si noe. Tor ligger lent over bordet og drar seg i leppa mens den studerer regneremsen.
63	Anna	Du fikk ny og jeg fikk ny.	Eleven ser på Kari sin remse.
64	Anna	13 - 2 er 11.	Setter på klype nr. 2 på remsen.

		Vi ser hvem som blir først ferdig da.	
65	Kari	Neeeei.	Eleven ser kjapt bort på Anna og deretter setter i gang og regner.
66	Tor	Neeeeeeei.	Eleven henger seg på Kari.
67	Assistent	Du, du får ikke lov til å gå på neste før du har gjort det du skal.	Eleven surrer med regneremsen og Leo leverer inn sin for kontroll hos assistenten.
68	Tor	Denne er vanskelig.	Eleven stikker fingeren inn i munnen.
69	Assistent	Nei, den er ikke vanskelig for deg.	Eleven jobber stille, mumler tall og teller på fingrene hver for seg.
70	Tor	Jeg mener den.	Eleven peker på regnestykket.
71	Assistent	Nei, den er ikke vanskelig. Hehe.	Assistenten ser på stykket til den.
72	Tor	Si at den er riktig.	Eleven ser på assistenten og peker på stykket.
73	Assistent	Ja.	Den nikker.
74	Kari	Åh, jeg skulle akkurat sette den på.	Anna strekker seg frem og leverer inn sin regneremse. Kari ser at Anna er ferdig før den.
75	Anna	Haha!	Eleven krysser hendene og strekker seg.
76	Kari	Mange!	Eleven kaster regneremsen til assistenten.
77	Anna	Var det riktig?	Lenger seg over bordet og spør assistenten. Kari lener seg også over bordet og ser på assistenten. Leo og Tor arbeider stille hver for seg.
78	Assistent	Skal du få en litt mer vanskelig en.	Plukker ut en vanskeligere regneremse til Anna.
79	Anna	Jeg har to minus og nå skal jeg også få minus.	Eleven setter seg ned på stolen og prøver å få kontakt med assistenten.
80	Kari	Sånn, kan du vente på meg så vi kan konkurrere.	Kari og Anna venter på nye regneremser.
81	Anna	Okay.	Kari og Anna ser på assistenten.
82	Assistent	Se så flink du er når du bare gidder.	Tor leverer inn en ny tallremse.
83	Anna	Oiiiiiiii!	Anna har fått tallet 14. Eleven diller med regneremsen.
84	Assistent	Du hadde en feil!	Gir tallremsen tilbake til Kari. Anna ser på.
85	Kari	Er ikke 10 pluss 9 lik 19?	Eleven tar av den klypen som den satt på til sist.

86	Anna	Jo, jo, jo.	Anna plasserer klypen på nytt. Eleven slenger remsen til assistenten. Kari diller med klypene sine.
87	Tor	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.	Teller høyt. Peker med fingeren på regneremsen.
88	Kari	Hehehehehehe h!	Assistenteten veltet boksen med regneremsene i.
89	Kari	Ehe, Anna.	Kari tar hånden på ryggen til Anna.
90	Anna	Ehe, Kari.	Anna tar hånden tilbake på Kari og smiler.
91	Kari	Eheeee, Anna. Anna.	Kari lener seg inntil Anna.
92	Anna	Kari.	Elevene roper navnene til hverandre.
93	Kari	Jippi.	Assistenten gir den en ny regneremse og klyper.
94	Anna	Klar, ferdig gå.	Kari og Anna ser på sin egen remse.
95	Tor	Ferdig!	Leverer inn oppgaveremse til assistent. Legger seg ned på pulten mens den venter. Leo jobber helt stille.
96	Kari	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Nei.	Teller på fingrene. Holder den ene hånda på regneremsen og fingeren peker på den oppgaven den regner ut: 9 + 6. Leo lever inn sin tallremse til assistenten. Eleven reiser seg og strekker seg.
97	Leo	Hvorfor har jeg fått en rosa klype?	Assistenten bytter den ut med en blå en. Eleven smiler.
98	Anna	14, 13.	Teller på fingrene.
99	Kari	Ferdig!	Eleven ser på Anna.
100	Tor	18, 17, 16.	Teller høyt og bruker fingrene.
101	Kari	Jeg er ferdig!	Eleven lener seg over bordet for å levere inn tallremsen til assistenten.
102	Anna	15, 14, 13.	Eleven fortsetter å telle på regnestykket; 18 - 5.
103	Kari	Assistent, du må sjekke om det er riktig?	Assistenten ser på regneremsen.
104	Kari	Oii, du fikk mange på rad der. Jeg fikk riktig. Herregud!! Jey.	Eleven ser på Anna sin remse. Den har plassert klypene helt inntil hverandre. Eleven griper Anna i armen og legger hodet helt opp i dens hode.

			Anna regner selv om at Anna gjør dette.
105	Anna	Bah, bah, bah.	Kari kaster klypene opp og ned i hendene.
106	Leo	Feeerdig!	Eleven reiser seg og står og rister på regneremsen sin foran en annen gruppe som er like ved. Assistenten ser på regneremsen til Tor.
107	Anna	Jeg har regnt alt og jeg finner ikke den siste.	Eleven legger seg over bordet og skyver den siste klypen og regneremsen bort til assistenten.
108	Assistent	Det er ikke sikkert det er flere! Av og til så er det bare fire.	Snakker med et lurt smil. Anna setter seg ned igjen på stolen.
109	Anna	Nå skjønner jeg! Jeg leita etter den siste.	Den klør seg i panna. Leo og Tor leverer inn sine regneremser til assistenten.
110	Kari	Hvor er de to andre?	Eleven setter klypene i håret til Anna.
111	Anna	12, 13, 14, 15.	Får en ny regneremse og begynner med en gang å telle med fingrene. Kari plukker ut klypene av håret.
112	Leo	Okay, se på meg!	Eleven snakker til en elev fra en annen stasjon.

Stasjon 3 – Hengelås.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
113		(Mumling).	Leo, Tor, Kari og Anna plukker hver sin tekstoppgave fra blekkspruten. Klossene ligger på bordet.
114	Anna	10 pluss 10 er 20. Også må jeg ha fire enere.	Eleven holder to tiere. Eleven prøver å åpne hengelåsen på tallet 24. Leo prøver også å åpne hengelåsen. Denne eleven brukte ikke klossene.
115		(Mumling).	Kari sitter og bygger rader av enere. Det ligger to tekstoppgaver foran den.
116	Tor	I trappe.	Eleven leser resten av tekstoppgaven inni seg.
117	Anna	Denne var enkel. Noen som vil ha den?	Eleven strekker armen ut over bordet med tekstoppgaven i hånden. Tor tar den og leser den.
118		(Mumling).	Kari sitter fortsatt og bygger med klossene.

119	Anna	Jeg kan alle de svarte og dere kan ha alle deee.	Eleven legger frem klossene for å finne ut hvor mye det blir til sammen.
120		(Mumling).	Leo åpner hengelåsen på enda en oppgave uten klosser. Kari bygger tårn av klosser. Tor prøver taster inn tall på hengelåsen uten å bruke klosser.
121	Anna	Da, da, da.	Eleven prøver å åpne hengelåsen.
122	Leo	Da, da, da, da. Se, den er ødelagt.	Eleven tar av hengelåsen. Lamineringen er litt ødelagt i kanten.
123	Anna	Se, se, oi. Haha!	Eleven løfter tiere opp og ned med begge hendene og Leo ser på.
124	Kari	Det her var ganske mange.	Eleven viser meg et tårn av enerklosser som er stablet oppå hverandre.
125	Tor	Hva er 12 + 12?	Eleven ser på meg. Jeg svarer ikke.
126	Anna	12 + 12, skal jeg si det?	Anna og Tor har blikk kontakt.
127	Tor	Jaaaa.	Eleven legger seg ned med hodet på pulten.
128	Anna	Det er 24.	Tor plukker 24 klosser. To tiere og fire enere.
129	Leo	Denne her var enkel hvem vil ha den?	Eleven vifter med tekstoppgaven i hånda.
130	Anna	Jeg. Jeg. Jeg elsker å ha enkle ting.	Anna ser opp og får den. Eleven har ingen annen tekstoppgave foran seg men bygger kun med klosser.
131	Leo	Den er sykt enkel. Denne oppgaven skal være vanskelig.	Eleven tøyer seg bort til blekkspruten og plukker en ny tekstoppgave.
132	Kari	Det her var ganske vanskelig. Woop. Å bygge det tårnet ja. Og den knakk. Det her var veldig vanskelig når du tar dobbelt så mange klosser.	Eleven holder opp et tårn av klosser og velter det utover gulvet. Eleven ser bort på Leo og 9. De fortsetter bare med oppgaven sin.
133	Leo	Hahahhahaha!	Eleven legger fra seg tekstoppgaven, finner tier staver og begynner å dille med de i fanget. Anna og Tor leser tekstoppgavene sine.
134	Tor	Den er høyere enn den der.	Eleven ser på meg og peker bort på blekkspruten som henger ned fra taket.

135	Leo	Oooooooiiiii.	Eleven smiler og ser bort på Tor sitt tårn.
136	Anna	Jeg visste det jo, det er jo 11.	Eleven gir oppgaven tilbake til Leo.
137	Leo	Åååh, jeg glemte å regne. Hvordan visste du det?	Eleven smiler og ser på Anna.
138	Anna	Jeg regnet det først også tok jeg det på hengelåsen.	Leo studerer oppgaven og løsningen.
139	Leo	Sondre blir 815. Det er 815 det blir til sammen. Seriøst, hvorfor går det ikke an å åpne når svaret er 815?	Leo og Anna begynner på nye oppgaver. Eleven prøver å åpne hengelåsen.
140	Kari	Tror du jeg har riktig eller feil? Ånei, vent! Jeg må ta den andre vei. Det var riktig jeg måtte bare ta hengelåsen riktig vei.	Eleven ser på meg. Eleven åpner hengelåsen etter at den måtte snus og tallene måtte tastes inn motsatt vei.
141	Tor	Jeg er ferdig med denne!	Eleven vifter meg oppgaven.
142	Lærer	Får du den til?	Tor strekker seg etter en ny oppgave.
143	Anna	Du må blande. Du må jo blande.	Eleven viser på sin egen oppgave med å rulle på tallene på hengelåsen.
144	Tor	Nå blander jeg.	Eleven ruller på tallene.
145	Kari	Jobber du med en vanskelig?	Sier det til Leo.
146	Lærer	Ja, nå jobber den med en vanskelig.	Leo jobber med klossene. Legger frem tallene.
147	Kari	Kanskje du trenger alle disse her?	Eleven holder opp tårnet med klosser. Leo ser opp.
148	Lærer	Hvor mange har du nå?	Læreren tar på klossene til Leo. Eleven ser ned med en gang.
149	Leo	Jeg reiser denne, den er skinnsykt enkel.	Eleven finner frem flere klosser.
150	Lærer	Hvor mye blir det til sammen? Har du telt alle?	Eleven har funnet frem låsen for å sjekke svaret. Låsen åpner seg ikke.
151	Leo	Jeg gjorde det i stad.	Eleven leser teksten en gang til.
152	lærer	Kan du telle alle så jeg får se en gang.	Eleven ser på klossene.
153	Leo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. 72. Også.	Eleven teller det ene tallet først. Den stopper når den ser det andre tallet.
154	lærer	Det blir?	Læreren lener seg frem.
155	Leo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Nei. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.	Eleven teller Tor tier staver til å bli åtte på det første tallet. Eleven teller en gang til.
156	Lærer	Det blir?	Læreren tar tier staven fra det andre tallet og legger den sammen

			med det første. Da er tiere gruppert og enere gruppert.
157	Leo	84.	Da ser eleven svaret med en gang. Den taster det inn på hengelåsen.
158		Mumling.	Anna sitter også og taster inn et tall på hengelåsen. Tor sitter med hodet ned i hendene og hviler. Kari bygger tårn med klossene.
159	Anna	Kari	Roper på medelev for å vise at hengelåsen er tatt av.
160	Kari	Det blir jo høyere enn meg dette her. Oi, for en høy stabel.	Bygger et enda høyere tårn på bordet.
161	Anna	Skal du regne det?	Ser bort på tårnet.
162	Kari	Jeg gjorde feil.	Tar tårnet ned på bakken og måler det inntil kroppen sin.
163	Anna	Ååh, for en høy stabel.	Eleven reiser seg fra plassen og går bort til Kari.
164	Kari	Jaaa.	Anna tar tak i stabelen og legger den på bordet. Stabelen deler seg.
165	Anna	Okei, jeg kan klare det.	Eleven setter den sammen igjen.
166	Leo	Wow, så svær.	Den begynner også å bygge tårn.
167	Anna	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, ..., 52.	Teller alle klossene. Det er noen enere innimellom ellers er det tiere med ulike farger. Teller hver enkelt kloss.

Stasjon 4 – Addisjonsmaskin

168	Anna	Jeg vet hva den ene er allerede.	Eleven har funnet en remse med regnestykker og har begynt å finne frem kuler. Kari plukker også kuler. Den er først bort til regnemaskinen. Eleven putter noen kuler i hvert rør.
169	Anna	Alle kan ha en boks hver.	Eleven kommer bort til regnemaskinen. Kari tar med sin boks og rister på den mens den går til plassen sin.
170	Kari	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90. 91.	Eleven skal regne ut 60 + 31. Eleven skriver 91 på lappen.
171		(mumling).	Anna har regnet ut 54 + 4 = 58. Leo og Kari er ved regnemaskinen.
172	Leo	Jeg glemte å ha den under.	Eleven glemmer å plassere boksen under rørene. Kulene triller ut på gulvet.

173	Anna	Og, en, to, tre, fire, fem.	Eleven går bort til regnemaskinen. Der er alle de andre også. Leo og Kari mister kuler på gulvet. De triller rundt.
174	Leo	Denne trilla, denne trilla oppi skoen til x.	Eleven viser kulen for de andre elevene. Kari og Anna smiler av det.
175	Kari	50, 60, 70, 71, 72, .., 79.	Eleven peker på kulene i boksen når den teller. Skriver svaret på lappen. Remsen med regnestykker som ligger rett ved siden av har samme stykker og der står svaret skrevet ned fra før.
176	Tor	Okay, 10, 20, 30, 40. 10, 20, 30, .., 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86. Det der blir ikke 9, det blir 10.	Eleven skal regne ut 13 + 64. eleven skriver det ned på lappen. Eleven har valgt å gjøre regnestykke nr. Tre fra toppen. Det ligger mange tallremser rundt der. Eleven ser på Leo og kommenterer.
177		(mumling).	Anna teller kuler. Kari er ved regnemaskinen og putter på kuler. Tor diller med kulene i boksen og Leo leser regnestykker.
178		(mumling).	Alle elevene arbeider med sin oppgave.
179	Kari	Oii, haha!	Snur boksen med kulene på bordet. Kulene triller rundt og ned på gulvet.
180	Anna	Hahahaha!	Eleven ser på det som skjer og klør seg i håret.
181	Kari	Tut tut.	Eleven reiser seg fra plassen sin for å hente en kule. Tor setter den ene foten på stolen og ser på Anna sin oppgave. Kari setter seg på plassen sin igjen. Tor blir stående å se på og følge med når den teller kuler.
182	Tor	Du trenger denne hvis du skal telle dem.	Eleven gir en kule.
183	Kari	10, 20, 30, 40, 50.	Eleven teller tiere først og putter de oppi boksen. Tor går videre.
184	Leo	Skal jeg si deg noe? Se her, jeg glemte å putte den borti der også trilla kula oppi der, heh. Nei, jeg mistet den.	Eleven peker med hånda og viser hvor kulen trillet, oppi melkekassen. Eleven fortsetter å putte kulene oppi rørene.

			Tor vandrer ut på gangen.
185	Anna	Ååh, er vi ferdige alt.	Elevene rydder stasjonen.

Stasjon 5 – tallfølger.

Ytring	Deltaker	Hva som ble sagt	Hva som ble gjort
186	Lærer	Det er bare lov å ha en i hånden av gangen.	Elevene ser på læreren og hverandre.
187	Tor	Vi tar bare en av gangen.	Elevene starter å plassere tall på den øverste rekken.
188	Leo	Hvis du får to, ta med bare en.	Eleven plasserer tallet 35. Det er ingen tall på denne rekken som er plassert men den teller seg bortover på de tomme plassene. Videre plasserer den tallet 50.
189		(Mumling).	Kari plasserer to tall på den øverste linjen av gangen uten at de andre legger merke til det.
190	Anna	Hundre.	Elevene står og snur på lappene som er på bordet. Kari plasserer tallet da den tar det ut av hånda på Anna.
191	Kari	Hahahahaa!	Kari og Anna klemmer på hverandre når de har plassert hvert sitt tall.
192	Anna	Kari.	Anna tar av tallet og viser det til Kari og deretter setter det på plass igjen.
193	Kari	Her er 5.	Gir tallet til Anna. Den plasserer det.
194	Anna	Bare ta de.	Kari begynner å plassere tallene utover bordet slik at alle tallene er synlige.
195		(Mumling).	Tor har tatt en runde rundt i klasserommet og kommer tilbake med tallet i hånda. Leo står ved tallfølgene med et tall i hånda. Til slutt plasserer den tallet 21. Den teller over tomme plasser. Alle elevene plasserer tall fortløpende, utenom Kari, den fordeler tallene utover bordet.
196	Kari	Jeg legger tallene rundt i en sirkel.	Eleven legger tallene rundt.
197	Anna	Kan jeg hjelpe deg?	Leo og Tor plasserer tall.

198	Kari	Også legger vi en liten sirkel.	Nesten alle tallene er plassert utover bordet men det er ikke plass til flere tall i den store sirkelen så den bestemmer at de lager en mindre sirkel inni.
199	Anna	Det går så fort. Nå var det bedre.	Leo og Tor plasserer tall så raskt på tallfølgene at tall fra den store sirkelen forsvinner fort. Anna flytter tallene fra den lille sirkelen ut i den store slik at en lettere kan få tak i tallene.
200	Tor	Jammen den er ferdig med 4.	Leo har allerede plassert det tallet. Tor og Kari surrer rundt ved bordet. Leo og Anna plasserer tall på tallfølgene.
201	Kari	Åååh!	Grabber til seg tallet 10 og plasserer det som det neste tallet.
202	Anna	12.	Alle elevene leter etter tallet 12. Kari plasserer det.
203		(Mumling).	Elevene plasserer tall fortløpende. De jobber på forskjellige tallfølger. Kari og Tor plasserer tall i rekkefølge. Leo og Anna plasserer tall i rekkefølge med kan også plassere tall på plasser hvor det ikke står noe tall før eller etter.
204	Anna	Er det noen som har 20?	Anna tar det ut av hånda til Kari og plasserer det.
205	Tor	Vi er ferdiiiiiig!	Ser på de andre elevene.
206		3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 29,30,31,32.	Elevene teller rekken i kor. Elevene teller denne rekken også i kor. Men den stopper på 28. de fullfører den ved å sette på 32 og 36.
207	Kari	Vi er ferdig!	Kari får kontakt med læreren.
208	Lærer	Dere er ferdig! Det dere nå skal gjøre, er at dere sammen skal ta og telle alle.	Læreren ser på tallfølgene.
209		1, 2, 3, .., 10 2, 4, 6, .. , 20. 3, 6, 9, .., 30. 4, 8, 12, .., 40. 5, 10, 15, .., 50. 10, 20, 30, .., 100.	Anna peker på tallene. Alle er med å leser de to første tallfølgene i kor. Leo blir stille men følger med. Tor henger etter og teller på remsen etter de andre. På de to siste tallfølgene er alle med igjen.

			Når de leser rekkene baklengs leser de ikke i kor. Anna leser høyt på de to siste rekkene. Kari leser høyt på den siste rekken og Leo og Tor leser ingen høyt. Etter at de har lest de to siste rekkene baklengs er det flere som detter av.
210	Tor	Vi er ferdige.	Sier de er ferdige etter å ha lest de to siste rekkene baklengs. Kari snur seg og går bort til Tor.
211	Anna	30, 27.	Anna og Leo fortsetter å telle baklengs.
212	Lærer	Flott! Dere behøver ikke å ta de ned siden dere var den siste gruppen her i dag.	Elevene finner plassene sine.