

Master i Undervisning og Læring

Elever i matematikkvansker

Helge Gjerde

Master i Undervisning og Læring
Spesialisering i spesialpedagogikk
2018

Antall ord:
33401

(45 studiepoeng)



HØGSKULEN
I VOLDA

Summary

This study discusses students that have learning difficulties in mathematics. The goal of the study is to find out how teachers map the needs of the students that are having problems in mathematics and what measures he or she will evaluate with regards to their students difficulties, the level of mathematics being studied and the form the education will take. The students that will be examined are those that perform well in other subjects but are having problems specifically with mathematics. These are students that have no diagnosed learning difficulties or special education and whose education is carried out in the classroom. These are students that have developed an qualitatively weaker mathematical ability than that which is expected for their school grade. In order to find out more around these issues the following questions have been asked:

«How are the students with problems in mathematics mapped and what measures has the teacher considered in accordance with the learning abilities and needs of the students, the content of the mathematics and the teaching method?»

A qualitative research has been used in this study, with semi-structured interviews as the method of gathering information. Three teachers in middle school have been interviewed individually, all three teachers enjoy teaching the subject and have approved qualifications to teach mathematics. The qualitative data collected, forms the basis of analysis and discussion in conjunction with relevant theories surrounding learning difficulties in mathematics.

The results of this study show that the interview subjects mainly use static mapping to measure the students who are struggling with mathematics as a way of evaluating their needs, an example of the tools used are weekly testing or biannual testing. The teachers are vaguely aware of dynamic evaluation tools which can be used to analyse the nuances surround mathematical learning difficulties. This study also shows that the teachers have a good understanding of the learning expectations of the students and they try to adapt the material used to the needs and expectations of the struggling students. Additionally, the teachers have revealed that the further education of the students has resulted certain areas that the students are having difficulty with, being given less attention. They also explained that the content of the course books have decided much of the areas of focus in the students education. In order to change this the teachers expressed a desire for greater subject knowledge in order to help those that they experience are having problems in mathematics.

Sammendrag

Denne oppgaven omhandler elever som er i matematikkvansker. Målet med studien er å finne ut hvordan læreren kartlegger elever som er i matematikkvansker og hvilke tiltak han vurderer med hensyn til eleven sine læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform. Elevene jeg ønsker å få vite mer om er de som klarer seg bra i andre fag, men som sliter spesifikt i matematikk. Dette er elever som ikke har fått noen diagnose eller får spesialundervisning, og som får sin undervisning i klasserommet. Disse elevene står i fare for å danne seg en kvalitativt dårligere matematikkunnskap enn det som er forventet på det aktuelle årstrinn. For å finne ut mer om dette har jeg stilt følgende spørsmål:

«Hvordan kartlegges elever som er i matematikkvansker og hvilke tiltak vurderer læreren med hensyn til elevens læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform?»

Jeg har brukt en kvalitativ forskningsmetode i denne studien, med semistrukturert intervju som metode. Tre lærere på mellomtrinnet har blitt intervjuet individuelt, alle tre trives med å undervise i faget og de har godkjent matematikkutdanning. Kvalitative data i funnene mine danner grunnlag for analyse og drøfting, sett i lys av relevant forskning og teori omkring matematikkvansker.

Resultatet av studien viser at informantene i stor grad kartlegger elever i matematikkvansker gjennom statisk kartlegging, som for eksempel ukesluttprøver eller halvårsprøver. De kjenner i mindre grad til dynamiske kartleggingsverktøy som kan hjelpe dem å analysere og nyansere årsaker til matematikkvansker. Studien viser videre at de har god kjennskap til mange av læringsforutsetningene til elevene, de forsøker å tilpasse lærestoffet til de forutsetninger eleven i vansker har. Samtidig signaliserer de at hensynet til at eleven skal videre i sitt utdanningsløp, bidrar til at noen av enkeltfaktorene i elevens læringsforutsetninger får mindre oppmerksomhet. De trekker frem faktorer som for eksempel å la elevene arbeide mer med læringsstrategier eller at elevene får diskutere og samtale mer omkring matematiske problem. De peker også på at læreboken i for stor grad får styre innholdet og formen på matematikkundervisningen deres. For å endre dette har de ønske om mer fagdidaktisk kunnskap for å kunne hjelpe elever de erfarer er i matematikkvansker.

Forord

Et langt studieløp nærmer seg slutten, et løp som nok har tatt form underveis. Det at jeg har fått muligheten til å fordype meg i et spennende emne som matematikk og matematikkvansker har vært krevende, men først og fremst svært lærerikt og opplysende. Det er et privilegium å få fordype seg i et tema kanskje ikke så mange velger å skrive om. Dette studieløpet har vært preget av lange oppturer og ufrivillige pauser grunnet livets små svinger. En trafikkulykke i juni 2017 var et klart bevis på at 10 cm kan være forskjellen på liv og død, og at studiet som til tider føltes altoppslukende bare er en mindre del av livet. Når en ser tilbake er totalen uansett glede og stolthet, glede over å få lære og stolthet over å kunne bruke kunnskapen for at flere elever skal bli glad i matematikk.

Jeg vil takke mine informanter for at de sa ja til å dele sine tanker som matematikklærere, det har vært lærerikt å få ta et lite blikk inn i deres undervisning og lærerhverdag. Jeg vil videre takke min veileder Leif Bjørn Skorpen, for tydelig og god veiledning. Det har vært med glede jeg har dratt til Volda for veiledning og støtte, samt å kunne ta en telefon eller tre når det har røynt på. Også når det gjelder forslag til forskning og struktur har du vært til uvurderlig hjelp.

Jeg vil også takke min familie og arbeidsgiver for å ha gitt meg muligheten til å studere over en lengre tidsperiode. Min kone Merethe har vært den som har heiet på meg når motbakkene ble litt bratt, og mine tre barn Jan-Helge, Lisabeth og Sondre har til tider tatt rollen som støttende foresatte. Dette gjennom å gi meg troen på at jeg kan, jeg vil og jeg skal få det til. Til slutt vil jeg berømme min arbeidsgiver, Giske kommune, for å velge å satse på økt kompetanse gjennom videreutdanning.

Hessa, 14.06.2018

Helge Gjerde

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Presentasjon av tema	2
1.3 Problemstilling	3
1.4 Oppgavens struktur	3
2. Kunnskapsgrunnlag	4
2.1 Kjennetegn på elever i matematikkvansker	4
2.2 Former for matematikkvansker	6
2.2.1 Semantisk –forstå, «jeg husker ikke».....	6
2.2.2 Visuo-spatial –bruk, «jeg ser det ikke»	7
2.2.3 Proseduralt –prosedyrer, «jeg kan ikke»	8
2.2.4 Holdninger - elevens totale selvbylde i matematikkfaget	9
2.3 Vansker i matematikk, elevens læringsforutsetninger	10
2.3.1 Holdninger	10
2.3.2 Tidligere erfaringer	11
2.3.3 Kunnskapslagring.....	12
2.3.4 Strategier	13
2.3.5 Forkunnskaper	14
2.3.6 Begrepsforståelse	15
2.3.7 Hukommelse.....	17
2.3.8 Andre vansker	18
2.4 Vansker i matematikk, matematikkens innhold	18
2.4.1 Common content knowledge CCK (Allmenn fagkunnskap)	19
2.4.2 Specialized content knowledge SCK (Spesialisert fagkunnskap).....	20
2.4.3 Knowledge of content and students KCS (Kunnskap om faglig innhold og elever)	21
2.4.4 Knowledge of content and teaching KCT (Kunnskap om faglig innhold og undervisning) ..	22
2.4.5 Horizon content knowledge and knowledge of content and curriculum (Matematisk horisontkunnskap og læreplankunnskap)	23
2.4.6 Kunnskapskvartetten, 4 dimensjoner i matematikkundervisningen	23
2.5 Vansker i matematikk, undervisningens form	24
2.5.1 Undervisningens form, Strategibruk	25
2.5.2 Undervisningens form, varierte undervisningsmetoder og modellering.....	26
2.5.3 Undervisningens form, elevens hverdag.....	27
2.6 Årsaksforklaring av matematikkvansker	28
2.6.1 Kognitive årsaksforklaringer	28
2.6.2 Pedagogiske/didaktiske årsaksforklaringer	30
2.6.3 Psykologiske årsaksforklaringer	30
2.6.4 Nevropsykologiske årsaksforklaringer	32
2.7 Kartlegging	33
2.7.1 Kvantitativ (statisk) kartlegging	33
2.7.2 Kvalitativ (dynamisk) kartlegging	34
2.7.3 Observasjon	35
3. Forskningsmetode og datagrunnlag	36
3.1 Valg av metode	36
3.1.2 Kvalitativ metode, intervju	36

3.2 Validitet og reliabilitet	39
3.3 Forskningsetiske vurderinger	40
4. Presentasjon av funn og analyse.....	40
4.1 Kartlegging	41
4.2 Læringsforutsetninger.....	44
4.3 Matematikkens innhold	52
4.4 Undervisningen og dens form.....	54
5. Drøfting	58
5.1 Kartlegging	58
5.1.1 Observasjon	58
5.1.2 Kvantitativ og kvalitativ kartlegging	59
5.2 Elevens læringsforutsetninger	61
5.3 Matematikkens innhold	67
5.4 Undervisningens form.....	71
6. Oppsummering	73
6.1 Konklusjon.....	73
6.2 Veien videre	76
Bibliografi	77

Vedlegg 1: Intervjuguide

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til informantene

1. Innledning

I denne innledningen vil jeg presentere bakgrunn for valg av tema og problemstilling.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

I min barndoms matematikk på 70-tallet var min klare oppfatning at matematikk handlet om å finne rett svar. Om en bare husket hvordan en gjorde matematikk, altså klarte å følge en oppskrift, ble det gjerne rett svar. Jeg ble god til å huske oppskrifter. En slik strategi gjorde at min grunnskolematematikk gikk greit, uten at jeg kunne forklare hva jeg hadde gjort og hvorfor. Jeg var dog aldri i vansker, slik jeg ser det i voksen alder. Det sier vel seg selv at matematikken i videregående ble en for stor utfordring, min kognitive kapasitet klarte ikke å henge med, det ble for mye å huske. Med dette som bakteppe har jeg gjennom lærerutdanning i voksen alder blitt nysgjerrig på hvilke faktorer som kan påvirke om elever kommer i matematikkvansker. Akkurat denne formuleringen, å være *i* vansker, gjør at min horisont er utvidet til å se på eleven i samspill med opplæringen (Sjøberg, 2006). I mitt virke som matematikklærer i grunnskolen møter jeg elever som oppleves å være i matematikkvansker. Mange av dem gir også uttrykk for at matematikkfaget i skolen er noe de gruer seg til og ikke mestrer. Sammenlignet med min tid på barneskolen, skal elevene i dag blant annet kunne undre seg, utforske, diskutere og reflektere over matematiske problem (Saabye, 2008). Det kan være at jeg også gjorde dette, men da i mitt stille sinn, dokumentert gjennom side etter side i innføringsboken. Utforskning, diskusjon og refleksjon stiller krav til at eleven tilegner seg en kompetanse han kan synliggjøre gjennom to hovedområder. Han skal kunne spørre og svare med og om matematikk og han skal kunne omgås språk og redskaper i matematikk (Saabye, 2008). Når dette ikke mestres og eleven er i vansker, hva kan en gjøre og hvor skal en begynne å lete? En sammenligning jeg ofte tenker på er å lære seg å svømme, selv om dette sammenlignet med å lære matematikk er en ren ferdighet. En kan starte med å lete hos eleven selv, og noen ganger er svaret der, eleven har noen fysiologiske utfordringer som gjør svømming vanskelig. En kan også løfte blikket og se på de faktorene som kan påvirke om eleven kan lære seg å svømme. Har en kartlagt om forutsetningene er tilstede for at eleven kan klare å lære seg å svømme, som for eksempel at eleven føler seg trygg i vannet? Er innholdet i svømmeopplæringen forståelig for eleven, og er måten en driver opplæringen på forankret i at teori og praksis støtter opp om det en ønsker eleven skal lære? Ved å våge å se på egen undervisning og måten en gjennomfører denne på, kan en oppdage at det ikke er nok

vann til at en kan lære seg å svømme, eller at det er noen som ikke får med seg rett pusteteknikk fordi opplæringen gikk litt fort. Slik kan en også se på det å lære seg matematikk, ved å analysere de områdene som kan bidra til at elever havner i vansker. Ved å være nær elevene og tørre å spørre om hva som kan hindre læring, kan en som lærer bidra til at flere blir glade i å leke med tall i et livslangt perspektiv. Som en elev sa til meg etter å ha fått ut litt frustrasjon omkring regning: «Matematikk hadde vært greit det, hadde det bare ikke vært alle disse tallene». Min jobb som lærer blir da å gjøre eleven «svømmedyktig» i en verden hvor disse tallene i stadig større grad må mestres. Om eleven ikke blir konkurransesvømmer må jeg i alle fall gjøre mitt beste for at han skal føle seg trygg i vannet.

1.2 Presentasjon av tema

I grunnskolen er det omkring 10-15% av elevene som har vansker med matematikk (Lunde, 2009). Noen av disse elevene har også vansker i andre fag, og av ulike årsaker. Disse vanskene blir da ofte omtalt som generelle lærevansker og ikke nødvendigvis knyttet spesifikt opp mot matematikkfaget. Noen elever har dog større vansker i å lære matematikk enn å lære andre fag, og omkring 5-7% opplever at de ikke mestrer faget matematikk (Sjøvoll, 2008). En snakker da ofte om spesifikke matematikkvansker (Lunde, 2009). Olav Lunde viser til at begrepet spesifikke matematikkvansker kan oppfattes ulikt og både smalt og bredt. Dyskalkuli blir ofte brukt som en smal definisjon, og knyttes gjerne opp mot en medfødt tilstand (utviklingsmessig dyskalkuli). I denne definisjonen blir ikke elever som av andre grunner ikke mestrer matematikken tatt med. Den brede definisjon av matematikkvansker ser på elevens kunnskaper og ferdigheter ut fra det som er forventet på det aktuelle årstrinn, der en opplever at vanskene utgjør en kvalitativ forskjell på den kunnskap som er lagret hos eleven. På grunnlag av dette finner en ulike tall på hvor mange av elevene som har vansker med matematikkfaget. Avhengig av definisjon varierer tallene fra 2% når en vektlegger begrepet dyskalkuli, til 15% når en ser på flere årsaker til vanskene. At elever har vansker i matematikkfaget kan sees på to måter, en kan forklare vanskene ut fra et individrettet synspunkt eller fra et relasjonelt synspunkt (Haug, 2017). Gunnar Sjøberg (2006) bruker betegnelsen kategorisk perspektiv og relasjonelt perspektiv, der det kategoriske tar utgangspunkt i en medisinsk eller psykologisk forståelsesmodell. En snakker da gjerne om at eleven *har* vansker, det er noe hos eleven som hindrer læring. Et relasjonelt perspektiv vil se på hvilke endringer i konteksten rundt eleven som kan bidra til at eleven mestrer mer. Et slikt perspektiv kan gjøre at en ser eleven *i* vansker. Kan det være noe rundt eleven som hindrer læring? Disse to forklaringsmodellene antyder noe om hvor en plasserer årsakene til

problemet. Jeg har i denne oppgaven valgt å se eleven sin læring i relasjon med skolens opplæring, altså et relasjonelt perspektiv. Da må en ta med de faktorene som påvirker denne opplæringen, og snakke om elever *i* vansker mer enn at eleven *har* vansker. Ved å se på relasjon mellom elev og opplæring, kan en få belyst samspillet mellom elev og opplæring, og dermed kunne reflektere over de faktorene skolen kan gjøre noe ved. De elevene jeg ønsker å få vite mer om er de som ikke har fått noen diagnose eller som får spesialundervisning, altså de elevene som er i klasserommet og får sin undervisning der. Jeg har valgt mellomtrinnet som felt å se nærmere på, da jeg opplever at vanskene blir mer framtrædende og synlig her.

1.3 Problemstilling

Lunde (2009, s. 17) viser til Olof Magne sin definisjon, der flere ulike årsaker blir vektlagt: «*Matematikkvansker er en multifaktorell vanske som oppstår i samspill mellom elevens innlæringsmåte og matematikkens innhold og undervisningsform». Det er her altså *samspillet* som kan være grunnlag for å støtte eleven i vansker, og som inviterer til å se på årsaker utenom eleven selv. Sett i lys av at skolen stadig er i endring og utvikling, der eleven er en aktiv part i læringsarbeidet, opplever jeg begrepet «elevens innlæringsmåte» som noe passivt og statisk. Når en snakker om elever i vansker, har jeg derfor valgt begrepet Lunde (1997) bruker, som er «elevens læringsforutsetninger». Dette åpner for å nyansere de ulike faktorene som kan bidra til matematikkvansker. Jeg har på bakgrunn av dette valgt problemstillingen:*

«Hvordan kartlegges elever som er i matematikkvansker og hvilke tiltak vurderer læreren med hensyn til elevens læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform?»

1.4 Oppgavens struktur

Kapittel 1 tar for seg bakgrunn for valg av tema, introduksjon til tema og valg av problemstilling. Kapittel 2 er kunnskapsgrunnlaget som belyser teori og forskning omkring matematikkvansker. Kapittel 3 er metodekapittel med valg av metode og datagrunnlag. I dette kapittelet vil jeg også ta for meg forskningsetiske vurderinger. I kapittel 4 presenterer jeg mine funn og gjør en kort analyse av disse. I kapittel 5 drøfter jeg de funn jeg gjorde i lys av relevant teori og forskning. Kapittel 6 oppsummerer kort de funn jeg har gjort.

2. Kunnskapsgrunnlag

Jeg vil her ta for meg teori og forskning omkring kjennetegn på og former for matematikkvansker, elevens læringsforutsetninger, matematikkfagets egenart gjennom innhold og undervisningsform, årsaker til matematikkvansker og hva som kan ligge i begrepet kartlegging i matematikk.

2.1 Kjennetegn på elever i matematikkvansker

Alle elever har krav på tilpasset opplæring, noe de er sikret gjennom opplæringslovens paragraf §1.3 (Opplæringslova, 1998). Dette understøttes i kunnskapsløftet (heretter LK06) gjennom læringsplakaten der skolen blant annet skal gi elevene like muligheter, stimulere og legge til rette for læring (Utdanningsdirektoratet, 2015). Dette slik at Roald Dahl sin vakre beskrivelse kan oppleves av så mange barn som mulig: «Alle barn har en gnist i seg. Alt vi trenger er å tenne den» (Saabye, 2008, s. 15). Elever som er i matematikkvansker har på lik linje med andre det samme behovet, de trenger at noen tenner deres gnist, selv om den kan være vanskelig å finne hos den enkelte og muligens krever en ekstra innsats fra den kompetente voksne. Det kan være flere element som hindrer gnisten i å tenne, og en kan lete lenge etter årsaker til dette, hvor skal en da starte? Målet med arbeidet bør være å legge grunnlag for at eleven danner seg matematisk kompetanse, en kompetanse Lunde (2009) beskriver som fire matematiske kompetanseområder: Semantiske (forstå), visuo-spatiale (bruk), prosedurale (prosedyrer), og holdninger (emosjonelle). Disse områdene finner en også igjen i forskningsprosjektet «Kompetencer og matematikklæring» (KOM-rapporten) der Mogens Niss og Tomas Højgaard Jensen definerte åtte kompetanser som elevene skal utvikle gjennom utdanningsløpet (Niss & Jensen, 2002). Disse åtte kompetansene er todelt, den ene delen gjennom å kunne spørre og svare i, med og om matematikk, skal eleven utvikle tankegangs-, problemløsnings-, modellerings- og resonnementskompetanse. Den andre delen gjennom å omgås språk og redskaper i matematikk, skal eleven utvikle representasjons-, kommunikasjons-, hjelpemiddelkompetanse, samt kompetanse i bruk av symbol og formalisme. Ser en Lunde og Niss & Jensen i sammenheng vil en kunne se at begge griper tak i de samme kompetansene, men Lunde legger til det emosjonelle aspektet, altså elevens holdninger til faget og elevens totalsituasjon.

Forskning viser at det i stor grad er mange av de samme faktorene som hentes frem når en viser til kjennetegn på matematikkvansker. Det er gjerne de samme områdene som beskrives

av ulike forskere, men årsaksforklaringene er noe ulike. Lunde (2009) peker på tre problemstillinger i forhold til kjennetegn. Er kognitive evner forskjellig fra elever i matematikkvansker sett opp mot elever uten vansker? Er kjennetegnene på vanskene de samme uavhengig av alder, eller endrer vanskeområdene og grad av vansker seg gjennom skoleårene? Den siste problemstillingen tar for seg om ulike kjennetegn på vanskene trer fram avhengig av hvordan en definerer matematikkvansker og hvilke elever en tar med. Lunde deler videre kjennetegnene inn i områdene *telling*, *antallforståelse*, *sammenligning av tall*, *plassverdi*, *aritmetikk* og *estimering* (Lunde, 2009). Disse kjennetegnene vil jeg her se nærmere på.

Telling beskrives som «en verbal prosess ofte knyttet til motorikk» (Lunde, 2009, s. 22). I arbeidet med å lære telling er det vanlig at elevene bruker fingrer og kroppen for å gi støtte i sin læringsprosess. Når denne strategien fortsatt blir brukt av eleven opp gjennom skoleløpet, kan det være et kjennetegn på matematikkvansker.

Antallforståelse handler mye om å koble sammen mønster eller figurer opplevd i virkeligheten til matematikkens abstrakte verden. Et eksempel her kan være å koble mønsteret på en terning til mengden det representerer. Elever i matematikkvansker kan observeres ved at de bruker lang tid på denne koblingen, eller at de bruker lang tid på å vurdere om 23 er mer enn 17 (Lunde, 2009). Et annet område som kan gi kjennetegn på matematikkvansker er det å kunne *sammenligne* to tall. Det pekes her på et område i hjernen som brukes til å sammenligne størrelser, altså ikke bare mengder men andre størrelser som for eksempel vinkler eller lysstyrke.

Plassverdisystemet er en vesentlig del av det å mestre matematikken. Det å kunne forstå at tallsymbol består av siffer og at plassen sifferet står på representerer en gitt verdi krever sekvensielle ferdigheter og begrepsforståelse om hvordan tall er bygd opp eller deles opp. For elever med vansker i matematikk kan svak begrepsforståelse bidra til at plassverdisystemet forblir usikker kunnskap.

Vansker i forhold til *aritmetikk* kan vise seg ved at elever oppleves som usikker på å følge prosesser i en regneoperasjon. Det kan se ut som om eleven sliter med å hente fram tidligere lagret fakta om tall og hvordan han skal bruke denne i forhold til oppgaven. Det siste punktet som Lunde (2009) nevner vedrørende kjennetegn er *estimering*. Her kan elever i

matematikkvansker oppleves som utrygg på å vurdere omtrentlige verdier. For eksempel kan det være greit for eleven å utføre en spesifikk regneoppgave, men ved estimering kobles spatiale ferdigheter som forhold og mønster til oppgaven. For elever som sliter på det visuo-spatiale området, altså det å vurdere noe i forhold til noe annet, kan en se kjennetegn ved at de sier «jeg ser det ikke» (Lunde, 2009).

Disse nevnte kjennetegnene ser Lunde i lys av hvordan Magne (1967) satte opp en liste over kjennetegn der fokus var «intelligens, verbale ferdigheter, spatial ferdighet, motivasjonelle og emosjonelle faktorer» (Lunde, 2009, s. 35). Snorre A. Ostad beskriver i sin forskning mye de samme områdene, men deler kjennetegnene inn i større grupper som blant annet minnefunksjon, kunnskapslagring, verbal internalisering og strategibruk hos elevene. Det som går igjen hos flere forskere er at selv oppgaveløsning på relativt enkle matematiske nivå involverer og aktiverer forholdsvis komplekse kognitive prosesser (Ostad, 2010). Dette har gjort at det ikke er enkelt å finne felles normer for kjennetegn på matematikkvansker.

2.2 Former for matematikkvansker

For elever i matematikkvansker er det ofte innenfor områdene forståelse, bruk og prosedyrer utfordringene kan ligge, der de gjerne kan høres gjennom «husker ikke», «ser det ikke» eller «kan ikke». Dette er ikke adskilte vanskeområder for eleven, det kan gjerne være en blanding av flere. I tillegg kommer elevens holdninger, der negative følelser og angst kan ha bygd seg opp over tid grunnet opplevde nederlag og liten tro på egen mestring (Lunde, 2009).

Ulike former for matematikkvansker griper inn i delferdighetene i de matematiske kompetanseområdene: forstå, bruk og prosedyrer. Inne i disse kompetanseområdene finner en Mogens Niss sine åtte kompetanseområder som læreplanen i LK06 bygger på. Et fjerde element i denne kompetansemodellen er det emosjonelle, altså elevens holdninger til matematikkfaget, beskrevet som elevens totalsituasjon (Lunde, 2009). I arbeidet er det viktig å kjenne til ulike former for vansker, at en ikke ser vanskene som adskilte, men at det ofte er snakk om en blanding av vanskeformer.

2.2.1 Semantisk –forstå, «jeg husker ikke»

Å forstå i matematikk beskrives av Lunde (2009) som å kunne resonnerer og tenke med og om matematikk, og videre kunne kommunisere denne tenkingen gjennom samtale og diskusjon. Denne kompetansen innebærer at eleven må kunne stille spørsmål og svare innen matematikk

og tolke ulike matematiske symbol, for videre å kunne forklare eller begrunne sine synspunkt. For å få dette til må eleven ha fått trening i å «snakke matematikk», og øvd seg på å følge resonnement for å finne sammenhenger og løsninger. (Lunde, 2009). Denne innsikten og forståelsen beskriver også Marit Holm (2007) som et vesentlig mål for matematikkopplæringen. Det har liten verdi for eleven å sitte med begrep og kunnskap som en ikke vet hvordan en skal bruke, eller ikke har forstått innholdet i. Forståelse handler her mye om begrepsutvikling, om å kunne danne seg mening i de uttrykk en bruker, og koble disse sammen med andre deler av matematikken som naturlig henger sammen. Dette beskriver også Ostad (2010) på en visuell måte gjennom å se lagring av kunnskap og begreper som rom og leiligheter i en blokk. Når elever i matematikkvansker skal hente fram sin kunnskap fra de ulike rommene eller leilighetene, sliter de med å se hvordan element henger sammen eller kan brukes sammen. I denne kunnskapen kan det ligge fragmenterte deler av begrep og forståelse, der elevene ikke klarer å hente fram de delene som henger sammen. I følge Lunde (2009) sier ofte disse elevene at «jeg husker ikke», de har ikke fått lagret sin kunnskap på en kvalitativ god måte (Lunde, 2009). De kompetansene som her får en kvalitativ lavere verdi er de Jeppe Skott, Kristine Jess og Hans Christian Hansen (2014) benevner som tankegangskompetanse, problemløsningskompetanse og resonnementskompetanse, som handler om å kunne spørre og svare med og om matematikk (Niss & Jensen, 2002).

2.2.2 Visuo-spatial –bruk, «jeg ser det ikke»

Å kunne bruke matematikken i hverdagen berører det Skott m.fl. (2014) beskriver som å inneha problemløsningskompetanse. Med det menes å kunne oppfatte, beskrive og løse matematiske problem, der dette problemet kan være relativt. Det som kan være en utfordring for en 3. klassing, kan løses ved rutine av en 7. klassing (Skott m.fl., 2014). For å kunne oppfatte, beskrive og løse matematiske problem, det Lunde (2009) beskriver som å kunne «se» løsninger og finne tallstrukturer i hverdagen, trenger eleven noen konkrete ferdigheter. Visuo-spatiale ferdigheter handler om å kunne oppfatte mønster eller strukturer i matematikken og følge disse i en prosess fram mot løsning. Dette krever også at eleven har en sekvensiell ferdighet, hvor deler av et matematisk problem settes sammen og hjelper eleven fram mot en løsning (Lunde, 2009). For å støtte elevene i det å «se» matematiske problemløsninger er det flere forskere som peker på viktigheten av å koble matematikken inn mot elevenes hverdag. Et viktig navn innen dette feltet er Hans Freudenthal og hans arbeid med realistisk matematikkundervisning, på engelsk kalt «realistic mathematics education»,

ofte forkortet RME. For at elevene skal kunne se og oppfatte matematiske problem mener Freudenthal at konteksten må være klar for elevene, det må være noe de kan kjenne igjen og visualisere, dette beskriver han som det realistiske i matematikkundervisningen (Skott m.fl., 2014). Det realistiske element stiller også Lunde (2009) spørsmål ved. Har elevene fått arbeidet med matematikken i deres egen hverdag? Han stiller videre spørsmål om elevenes hverdag er representert i undervisningen. Et annet punkt som belyses her er bruk av enkle modeller, slik at elevene kan visualisere og danne seg bilder av det matematiske problem de skal løse. For elever som er i matematikkvansker i forhold til å klare å «se for seg» problemstillinger og valg av løsninger, peker flere forskere på begrepet realistisk matematikk og hvor viktig det er at elevene får muligheten til å knytte matematikken til egen hverdag (Holm, 2007; Lunde, 2009; Skott m.fl., 2014; Høines, 2003).

2.2.3 Proseduralt –prosedyrer, «jeg kan ikke»

Å kunne bruke matematikken handler mye om å forstå symboler og prosedyrer, kunne følge algoritmer og ikke minst velge gode strategier når en skal løse matematiske problem (Lunde, 2009). Ser en på pedagogisk teori som omhandler arbeid med å forstå prosedyrer og følge algoritmer, er Piaget sine teorier om å konstruere sin egen kunnskap og utvide sine skjemaer en måte å forstå dette området på. Det å koble sammen symboler og knytte kjent kunnskap til ny informasjon, beskriver Piaget som assimilasjon og akkomodasjon. Ved assimilasjon opplever eleven at ny kunnskap passer inn i det skjemaet som er etablert, og skjemaet utvides. Et eksempel på dette kan være å utforske og forstå at multiplikasjon er gjentatt addisjon. Ved akkomodasjon kan eleven oppdage at ny kunnskap ikke passer inn i det allerede etablerte skjemaet, og velger å erstatte det etablerte skjemaet. En slik utvikling kan være å tro at divisjon alltid gir en lavere tallverdi (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2014). For elever i matematikkvansker kan kvaliteten på etablerte skjemaer være svake, der for eksempel oppfatning av prinsipper bak prosedyrer har dårlig kvalitet. Dette kan en se ved at eleven sliter med for eksempel telling, eller at han gjør mange feil når det kommer til bruk av regneprosedyrer (Lunde, 2010). Nyere forskning som bygger på Piaget sine teorier om konstruksjon av kunnskap, forsøker å se mer detaljert på hvordan barn bearbeider informasjon. Her peker en på at også andre element som oppmerksomhet, minne og kognitive strategier påvirker læringsprosessen (Woolfolk, 2004). David C. Geary (1998) underbygger det samme ved å peke på at barnas evne til oppmerksomhet og minne utvikles gradvis, og at primære skjemaer må etableres før en kan utvide disse videre. Spesielt er dette viktig når en skal bygge kunnskap som må etableres i det enkelte individ, slik som for eksempel symboler,

prosedyrer og algoritmer. En kan også se på det å forstå symboler og følge prosedyrer i matematikken ut fra teori basert på et sosiokulturelt læringssyn. Den russiske psykologen Lev Vygotsky hadde stor innvirkning på denne teoriretningen, der en finner klare likhetstrekk mellom sosiokulturell læringsteori og et konstruktivistisk syn på læring. Et slikt eksempel er å se på læringsprosessen som en aktiv meningssøking der eleven er aktiv i eget læringsarbeid.

2.2.4 Holdninger - elevens totale selvbilde i matematikkfaget

Elevens selvbilde i matematikk kan bestå av flere faktorer, der erfaringer og tidligere opplevelser kan påvirke motivasjon og bildet eleven har av seg selv i faget. Lunde (2009) beskriver en situasjon der eleven opplever å ikke mestre matematikken og dermed reduserer sitt selvbilde. Dette lave selvbildet er med på at eleven kan miste troen på at matematikk er noe han kan få til (Lunde, 2009). Motivasjon og holdninger til faget kan da reduseres og bidra til at læringen reduseres eller i verste fall stopper opp. Målet kan bli å beskytte et redusert selvbilde, mer enn å forsøke å nå de faglige målsettingene. Motivasjon og målorientering henger gjerne nært sammen, der mål kan beskrives som «det et individ strever med å oppnå» (Woolfolk, 2004, s. 282). Anita Woolfolk (2004) peker på at det er fire hovedårsaker til at målsettinger kan forbedre prestasjoner. Når en elev setter seg et mål kan dette forbedre prestasjonene gjennom at målet styrer elevens oppmerksomhet. Dette kan bety at bevissthet om målsetting hjelper eleven å holde fokus på oppgaven. Et annet element i det å tro på egne prestasjoner er evnen til å samle sin innsats, der en øker sin innsats jo mer vanskelig oppgavene blir. Målsetting kan videre bidra til at utholdenheten øker i læreprosessen fram mot målet. Som det fjerde punkt kobles utvikling av strategier til målsetting, der eleven utvikler eller forkaster strategier i takt med hvordan læreprosessen utvikler seg (Woolfolk, 2004). For elever i matematikkvansker kan faglig målsetting være preget av liten tro på egen mestring, angst for igjen å feile og ut fra dette oppleve vansker med fokus, konsentrasjon og utholdenhet. Dette igjen kan påvirke elevens hukommelse og tenking på en negativ måte. Det emosjonelle kan i noen grad påvirke både hukommelse og tenking (Lunde, 2009). Det er flere som peker på hvordan angst kan bidra til negative holdninger til matematikkfaget, både angst i forhold til egen verdi og angst i forhold til å prestere. Holm (2007) viser til at mange elever oppfatter sine prestasjoner i skolen som et mål på egenverdi. Spesielt har matematikkfaget en noe utpreget rolle i form av sin «rett- eller galt»-opplevelse, der mestring av faget gjerne har blitt koblet sammen med grad av intelligens. Grunnet denne formen og kobling velger mange elever å fullt ut fokusere på om svaret er rett eller galt, mer enn de arbeider med læreprosessen fram mot målet. For å holde sine følelser og angst i sjakk, beskriver flere elever

i matematikkvansker en tydelig strategi for å holde ut matematikktimene, det å koble manglende mestring til manglende innsats. På denne måten kan en beskytte seg selv og sitt selvbilde (Holm, 2007). Slike følelser og angst kan gi både fysiske og kognitive utslag, der det å prestere kan gjøre at eleven velger å unngå læringssituasjonen. Der elever som ikke har matematikkvansker gjerne velger å øke innsatsen når de strever, velger elever i matematikkvansker å unngå ubehag ved å trekke seg tilbake. På kort sikt kan dette bidra til at eleven får mindre følelsesmessig ubehag, men på lang sikt kan en slik strategi forsterke følelsen av nederlag og redusert selvbilde. Dette kan igjen skape grobunn for skolevegning og virke hemmende på elevens utvikling og livskvalitet (Øverland & Bru, 2016).

2.3 Vansker i matematikk, elevens læringsforutsetninger

Dette temaet omfatter den ryggsekken eleven har med seg inn i faget, hvor det ligger holdninger til faget, tidligere erfaringer, kunnskapslagring, strategier, forkunnskaper, begrepsforståelse, hukommelse og andre vansker eleven opplever (Lunde, 2009). I denne ryggsekken kan en finne noen svar på hvordan elever lærer matematikk, men også hvorfor noen elever ikke lærer matematikk.

2.3.1 Holdninger

For elever i matematikkvansker kan holdninger til matematikk være negativt ladet. Eleven sin selvoppfatning i matematikkfaget kan være preget av angst for å feile eller å bli oppfattet som «dum» når han ikke forstår. Denne angsten kan bidra til at læreprosessen hos eleven stopper opp og skaper følelsesmessige negative reaksjoner. Dette beskrives som trinn i utvikling av matematikkangst, der det første steget oppleves som uro. Denne uroen i eleven dannes ved at vanskene truer selvbildet, «jeg får ikke til det alle andre får til». Neste steg er følelsen av indre konflikt, «kan jeg mestre dette eller får jeg det ikke til? Hva skjer om jeg ikke får dette til?». Det siste steget oppleves av eleven som at forventningene i seg selv blir skremmende, og han gir opp. Reaksjonen på manglende mestring kan slå ut i passivitet eller utagering, noe Magne (1995) mener en kan observere som et psykologisk reaksjonsmønster for elever som er i matematikkvansker (Lunde, 2010). Dette mønsteret kan også farge elevens holdninger til faget. En må her kanskje se på hvilke faktorer som kan snu negative holdninger. Lunde (2009) stiller spørsmål om hvordan en får elever som er i vansker til å lære. Han peker på tre prinsipper han tror må legges til grunn for læring, der det første er å gjøre noe annet eller annerledes når eleven ikke har lært det han skal. Det andre er å forstå at elever er ulike og

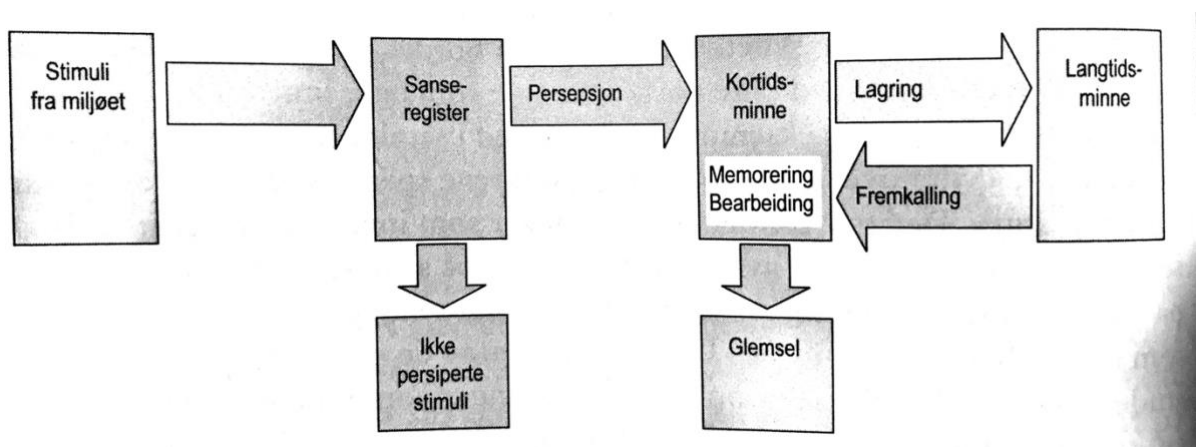
trenger ulik tilnærming til lærestoffet. Det som fungerer for en elev, trenger ikke å fungere for en annen. Det tredje punktet er å tenke omveisløsninger og hjelpemiddel. Lunde beskriver dette, der han eksempelvis peker på at en ikke tar fra en svaksynt elev brillene for så å drive trening av synsstyrken. Woolfolk (2004) deler elevenes engstelse opp i både kognitive og følelsesmessige deler. Det kognitive aspektet handler om hvordan tankene kan være med å skape bekymringer og liten tro på mestring. Følelsesmessig kan angsten gi fysiologiske reaksjoner som hjertebank, kvalme eller frykt. En ser også at jo større konsekvenser et nederlag har, jo verre kjennes angsten. For mange elever i matematikkvansker vil denne engstelsen påvirke konsentrasjonen, valg av strategier og energien de klarer å legge i læringsarbeidet (Woolfolk, 2004).

2.3.2 Tidligere erfaringer

Tidligere erfaringer kan påvirke elevens tro på egne evner, og kan belyses ved hjelp av teori om mestringsforventninger og attribusjon. Forventing om mestring blir av Albert Bandura definert som «troen på ens egne evner til å organisere og utføre de handlingene som er nødvendig for å nå gitte mål» (Woolfolk, 2004, s. 293). Disse forventningene handler om elevens vurdering av egne evner, men ikke nødvendigvis koblet til vurdering av egen verdi. Dette betyr at en elev i matematikkvansker kan ha lav mestringsforventning på en matematikkoppgave, mens samme elev kan ha stor tro på mestring i en musikkoppgave eller norskoppgave. Et av områdene Bandura nevner som kan innvirke på forventninger om mestring er mestringserfaring, der opplevd mestring styrker troen på at en kan få til noe. Manglende mestring kan derimot svekke troen på at en har det i seg og virke som en nedadgående spiral på mestringsforventning. Tidligere negative erfaringer kan også påvirke motivasjon, ved at eleven velger å sette seg lave mål eller velger å unngå oppgaver for å beskytte selvbildet sitt (Woolfolk, 2004). Attribusjonsteori kan videre belyse noen av tankemønstrene hos elever som er i matematikkvansker. Hvor plasseres årsaken til manglende mestring? Om eleven forklarer manglende mestring med svake egne evner, vil dette kunne bidra til at forventning om mestring reduseres og eleven kan oppfatte sine prestasjoner som uforanderlige. Om eleven plasserer årsak til manglende mestring utenfor seg selv og egne evner, kan dette være med på å beskytte ens selvbilde, og dermed gi tro på at prestasjoner kan endres til det bedre (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.3.3 Kunnskapslagring

Det er flere teoretiske retninger innen pedagogikken som tar for seg kunnskapslagring. En finner blant andre behavioristiske teorier som legger vekt på betingelser for læring, kognitive teorier som ser mer på prosesser i læringsarbeidet og sosiokulturelle teorier som ser eleven i samspill med sine omgivelser. Det er her ulike syn på hvordan elever lagrer kunnskap, og hvilke prosesser som settes i gang i dette arbeidet. Ut fra problemstilling og oppgavens størrelse begrenser jeg kapittel 2.3.3 til å belyse kunnskapslagring ved hjelp av kognitive teorier beskrevet som informasjonsprosessering og konstruktivisme. En kan ikke se disse teoriretningene isolert fra andre teorier om læring, da det er element som både er felles og som påvirker ideene om det å konstruere sin egen kunnskap og prosessene dette innebærer. (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ser en på kunnskapslagring som informasjonsprosessering, innbefatter dette i hovedsak et sanseregister, et korttidsminne og et langtidsminne, se figur 1:



Figur 1 Informasjonsbehandling (Skaalvik & Skaalvik, 2013 s. 54)

Sanseregisteret har begrenset kapasitet til å holde på kunnskap eleven mottar gjennom sine sanser. Primært er det gjennom syn og hørsel en har forsket på sanseregisteret, der det viser seg at dette registeret klarer å holde på informasjon i svært kort tid, omtrent ett sekund. Informasjonen beveger seg videre til korttidsminnet, ofte beskrevet som arbeidsminnet, der den bearbeides. Dette minnet har også begrenset med kapasitet og lagringstid, gjerne ikke mer enn 1-2 minutt. Det endelige målet for kunnskapslagring er langtidsminnet, med en kapasitet som er nærmest ubegrenset (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det er ulike syn på hvordan kunnskap blir lagret, en måte å se det på er at informasjon blir lagret som visuelle bilder og symboler. Om en tenker seg begrepet desiliter, vil dette kunne framkalle bildet av et litermål fra langtidsminnet hos en elev. Dette bildet vil kunne hjelpe eleven til å visualisere hvor mye

for eksempel tre desiliter er, eller hvor mange desiliter det er i en liter. På denne måten kan elever ved ny informasjonsprosessering utvide eller utvikle de bilder de har lagret i langtidsminnet. Dette kan en også se som å konstruere sin egen kunnskap, slik Piaget sine teorier viser til. Mennesket sitt behov for å organisere informasjon i fornuftige strukturer danner grunnlaget for å se på kunnskapslagring som konstruksjon. Om en tenker seg lagring av kunnskap representert som visuelle bilder bruker Piaget begrepet skjemaer. Med skjema kan en tenke seg et nettverk av kunnskap som omhandler samme tema, koblet sammen for å lagre kunnskapen hensiktsmessig. På denne måten kan ny kunnskap kobles til eksisterende skjemaer, eller nye skjemaer kan opprettes om de eksisterende ikke lenger stemmer. Det å organisere kunnskap i skjemaer kan bidra til at informasjon settes sammen til en meningsfull helhet, mer enn fragmenterte mindre enheter (Skaalvik & Skaalvik, 2013). For elever i matematikkvansker kan det være årsaker både ved prosessering, bruk av korttidsminne eller lagring i langtidsminnet som bidrar til vanskene, dette blir belyst nærmere i kapittel 2.6.1 «Kognitive årsaksforklaringer».

2.3.4 Strategier

Strategier kan i matematikk handle om både læringsstrategier og forsvarsstrategier. I denne delen av oppgaven vil jeg omtale læringsstrategier, da forsvarsstrategier har blitt beskrevet i kapitlene «2.3.1 Holdninger» og «2.3.2 Tidligere erfaringer». Læringsstrategier blir også omtalt som strategiopplæring, men da sett fra et opplæringsståsted. Uavhengig av ståsted, blir det påpekt av flere forskere at det kan være en sammenheng mellom elevens strategibruk og kvalitet på hans matematikkunnskap (Ostad, 2010; Skaalvik & Skaalvik, 2013; Lunde, 2010). Om en avgrensar strategibegrepet, kan det i følge Ostad (2013) defineres som en «framgangsmåte for å nå et mål» (Ostad, 2013, s. 11). Dette strategibegrepet deler Susan R. Goldman (1989) opp i to kategorier, generelle strategier og oppgavespesifikke strategier. Generelle strategier er ofte beskrevet som metakognitive strategier, der det rettes fokus mot det metodiske i matematikkopplæringen, samt hvilke psykologiske forutsetninger som er til stede i elevens måte å løse oppgaver på. Goldman (1989) tar videre for seg oppgavespesifikke strategier der hun deler dette inn i fire kategorier som må være tilstede i elevenes arbeid med å løse matematiske oppgaver. Eleven må kunne orientere seg i hva det matematiske problemet er, videre organisere innholdet i problemet i større eller mindre deler, kunne utføre selve regneoperasjonen og til slutt kunne bekrefte og evaluere sin prosess og løsning. Alle disse fire områdene må få oppmerksomhet og introduseres for elevene. Spesielt er dette viktig i arbeid med elever som er i matematikkvansker (Goldman, 1989). Disse oppgavespesifikke

strategiene er ikke ensartet eller faste, de blir beskrevet av både Lunde (2010) og Ostad (2013) som to typer strategier, retrievalstrategier og backupstrategier. Begge strategiuttrykkene er hentet fra teorier om kunnskapslagring, der en ser for seg «elevenes matematikkunnskaper som et lager av kunnskapsenheter» (Ostad, 2013, s. 12). Sett i et slikt perspektiv kan en beskrive retrievalstrategier som et verktøy for å hente fram egnede lagrede kunnskapsenheter for å løse et matematisk problem. Backupstrategier blir av Ostad (2013, s. 12) omtalt som «alle de øvrige strategiene, de strategiene som ikke er retrievalstrategier». Begge strategitypene har sin funksjon og kan hjelpe eleven i sitt læringsarbeid, men en strategi bør være fleksibel og mulig å utvikle etter behov. En strategi som fungerer bra i 1. klasse trenger derfor ikke å fungere effektivt i 5. klasse, en bør derfor se på hvordan strategimønsteret utvikler seg over tid. Det snakkes her om strategirikdom eller strategifattigdom. For elever som utvikler seg etter et normalt mønster i matematikk, ser en at strategibruken kan bevege seg fra hyppig bruk av backupstrategier som for eksempel telling, til retrievalstrategier i form av kunnskap om addisjonskombinasjoner. Mange elever som er i matematikkvansker holder fast ved backupstrategier over lang tid, gjerne flere år. Det kan da oppstå en strategirigiditet som hindrer utvikling og utviding av effektive strategier i læringsarbeidet. Hos elever som er i matematikkvansker viser undersøkelser at elevens strategivalg bidrar til mange feil og lang tidsbruk ved oppgaveløsning, deres valg av strategi beskrives derfor som ineffektiv (Ostad, 2013). Dette kommer også fram i MUM prosjektet (Matematikk uten matematikkvansker), der resultatet viste at elever i matematikkvansker hadde en ensidig bruk av backupstrategier, liten variasjon i strategibruk og lav grad av endring i bruk av strategier (Ostad, 2010).

2.3.5 Forkunnskaper

Danning av kunnskap kan sees på med ulike pedagogiske «briller», som for eksempel å konstruere sin egen kunnskap eller danning av kunnskap i samhandling med andre. Uavhengig av pedagogiske ståsted er det noen fellesnevnerne, som at kunnskap dannes og utvikles ut fra det en har erfart fra før. For elever som skal lære matematikk vil tidligere erfaringer og bevissthet om hvordan en selv lærer være nyttig forkunnskap i matematikkfaget. Ser en på tidligere erfaringer kan disse være både positive og negative, der positiv erfaring rundt egen kunnskap kan bidra til at eleven får tro på egen mestring og legger mer innsats i nye utfordringer. Er erfaringen at en ikke får det til og er «dum» i matematikk, kan dette gjøre at eleven gir opp. Om det negative tankemønsteret omkring egne forkunnskaper oppstår tidlig i utdanningsløpet, kan dette være med på å gjøre matematikkfaget mer vanskelig (Sjøvoll,

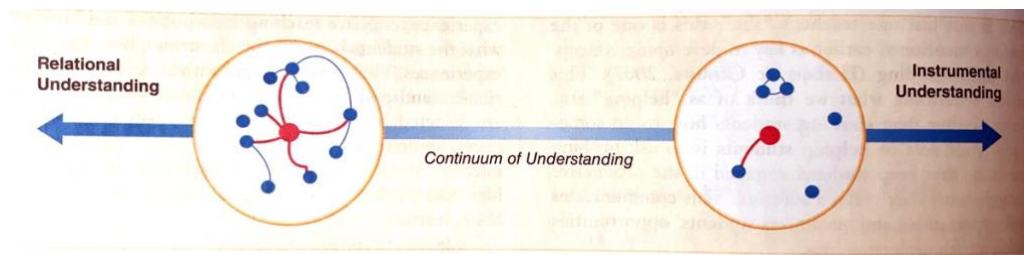
2008). Kunnskap om hvordan en selv lærer best og evnen til å bruke dette i matematikkfaget, er videre et element som kan ligge i begrepet «elevens forkunnskaper». Om eleven klarer å reflektere over egen læring gjennom aktivering og regulering av tidligere egnet kunnskap, mener Jarle Sjøvoll (2008) at dette bidrar til et positivt syn på egen læring og mestring. For elever i matematikkvansker kan denne aktiveringen og reguleringen være vanskelig, da dette krever en høy grad av automatisert kunnskap, noe disse elevene ofte ikke har. Kvaliteten på mye av forkunnskapen til disse elevene bærer ofte preg av fragmentert og løsreven kunnskap, som eleven i liten grad kan gjøre seg nytte av. Einar M. Skaalvik & Sidsel Skaalvik (2013) viser også til hvor viktig det er å fremkalle anvendelig forkunnskap i læringsarbeidet, hvor strukturkvaliteten i kunnskapen utvides og utvikles av tidligere kunnskap som settes inn i en meningsfull sammenheng for eleven. For elever som er i matematikkvansker kan læreren være en viktig faktor for å fremkalle denne forkunnskapen, gjennom det Skaalvik & Skaalvik (2013) kaller læringsforberedende samtale. I en slik samtale i grupper eller to og to, vil elevene bli nødt til å sette ord på det de har lært før og beskrive de kunnskapsstrukturene de har fra tidligere. Det kan på denne måten dannes grobunn for å utvide og utvikle de strukturene elevene innehar. Det påpekes i denne sammenheng at en slik læringsforberedende samtale må sees som en undervisningsstrategi mer enn en læringsstrategi. Verdien for elever i matematikkvansker ligger i måten å arbeide på, der språket og samtalen kan være med på å utvikle bedre læringsstrategier (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

2.3.6 Begrepsforståelse

Begrepsforståelse i matematikk kan for mange elever være en utfordring, i dette ligger det å koble et egnet begrepsinnhold til begrepsuttrykkene. Gjennom språket kan eleven utvikle og utvide sine tanker og kunnskap. Marit Johnsen Høines (2001) viser til hvordan Lev Vygotsky ser på språk i en vid forstand, der både tegn, kroppsspråk og konkretisering ved hjelp av artefakter kan være med på å danne begrepsforståelse. «Gjennom språkbruken utvider og utvikler vi begrepsinnhold og begrepsuttrykk (språk). Det viser seg vanskelig, eller umulig å utvikle begrepsinnhold uten å utvikle språk for dette» (Høines, 2001, s. 78). Magne og Ragnhild Nyborg (1990) peker på at opparbeiding av et grunnleggende begrepssystem er av stor viktighet for elevenes læringsutbytte i matematikk. De viser til at begrepsforståelsen trenger systemer der eleven kan samle og kategorisere begrepsuttrykk og gi disse et begrepsinnhold som binder uttrykk og innhold sammen. Et slikt begrepssystem kan for eksempel være formbegreper, begreper om vekt eller begreper om retning. Et viktig element som vektlegges ved begrepsforståelse er at en ikke fokuserer for mye på mengden av hva

eleven kan lære, men mer på hvor nøyaktig og konkretiserende undervisningen bør være (Nyborg & Nyborg, 1990). Lunde (1997) viser også til Nyborg sin forskning omkring bruk av begrepsystemer, og påpeker at dette er grunnlaget for å kunne tenke og bygge kunnskap omkring problemløsning i matematikk. Lunde peker videre på at ordet «begrep» er et logisk uttrykk som gjerne kan omtales som det psykologiske uttrykket «forestilling». Dette kan bidra til å lettere forstå at elever gjerne har forstillinger og begreper når de kommer til skolen, for eksempel forestilling om begrepet «antall». Vygotsky beskriver dette som språk av 1. og 2. orden. Når elever bruker språk av 1. orden trenger begrepene ikke noe oversettingsledd, ord tolkes uten støtte i det muntlige språk. Et eksempel brukt av Høines (2001) er begrepet «14 dager». Språk av 1. orden kan være et barn sin oppfatning av 14 dager, uten at en kobler dette til antallet 14. Når barnet opplever at begrepsuttrykket «14 dager» også inneholder et matematisk element, uten at det gir et bilde av antallet, betegner Vygotsky dette som språk av 2. orden. Dette språket står ikke direkte kontakt med begrepsinnholdet og må oversettes av barnet (Høines, 2001). Utfordringen kan være at skolen bruker andre ord om de samme begrepene og dermed opplever elevene at eget språk om egne forestillinger ikke lenger fungerer. De må lære seg skolens språk og dette kan være utfordrende og ta tid. Lunde stiller her spørsmål om det er mulig at elevene kan fortsette å tenke i eget språk, og viser til forskning omkring matematikkfagets didaktikk, der matematikklæreren kan bidra til å utvikle elevenes språk gjennom matematikkundervisningen (Lunde, 1997). For elever i matematikkvansker kan nettopp kvaliteten på begrepsforståelse være lav eller fragmentert, et bilde her er biter av kunnskap som redskaper og ingredienser i et kjøkken. En kan vite hvor ulike redskaper ligger og hvor ingrediensene er, men en må ha kunnskap og forståelse om hvordan de fungerer sammen for å lage en sjokoladecake. Å ha begrepsforståelse blir også omtalt av John A. Van De Walle, Karen S. Karp og Jennifer M. Bay-Williams (2014), der de belyser dette i forhold til hva det betyr å forstå matematikk. En elev kan gjerne ha en idé om brøk, for eksempel brøken $\frac{3}{4}$. Han kan lese brøken og fortelle noe om sifferet 3 eller 4, men å forstå at brøken $\frac{3}{4}$ er likeverdig med brøken $\frac{6}{8}$ krever en annen forståelse. Her bruker Van De Walle m.fl. (2014) begrepsforståelse som en definisjon av kvaliteten på, og mengden av koblinger mellom elevens mentale skjema som omhandler begrepet brøk (Van De Walle m.fl., 2014).

Dette illustreres i figur 2:



Figur 2: Forståelse, kvalitet og mengde på koblinger som en idé har med eksisterende idéer (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2014 s.24)

Richard R. Skemp (1976) bruker begrepene relasjonell og instrumentell forståelse (oversatt av meg) som ytterpunktene i figur 2 viser til. En relasjonell forståelse beskrives av Skemp som å vite både hva en skal gjøre og hvorfor en gjør det. Et eksempel her kan være å forstå hva det vil si å låne ved subtraksjon. En instrumentell forståelse av det samme tema kan være å memorere låneregelen uten å egentlig vite hva en gjør. Begge typer forståelse kan gi eleven riktig svar, men med ulik grad av overførbart kunnskap. Et annet aspekt som Skemp tar for seg er forholdet mellom elevens mål om forståelse og lærers ønske om forståelse. Om eleven sitt mål er å forstå instrumentelt og lærer legger opp til at de skal forstå relasjonelt eller omvendt, vil en kunne få det det Skemp (1976) beskriver som «mathematical mis-matches». Noe vil være naturlig å lære instrumentelt, andre områder relasjonelt. Målet ut fra et matematikdidaktisk synspunkt er dog mest mulig relasjonell forståelse. Litt av poenget til Skemp er at det bør være samsvar mellom læreren sin måte å undervise matematikk og elevene sin måte å forstå på.

2.3.7 Hukommelse

Hukommelse er en av faktorene Lunde (2009) beskriver som influerer på elevens innlæringsmåte, og et viktig punkt å ta hensyn til når en skal danne seg et bilde av elevens kunnskapslagring. Hukommelse deles gjerne inn i to områder, korttidsminnet og langtidsminnet. En måte å se dette temaet på er å sammenligne lagringen med en datamaskin, der korttidsminnet er arbeidsminne og langtidsminnet er lagring på harddisk. Arbeidsminnet holder på informasjon i kort tid og forsøker å knytte ny informasjon til kjent informasjon i langtidsminnet. Ut fra arbeidsminnets kapasitet vil informasjon eleven ikke finner relevant selekteres bort og glemmes. Målet for kunnskapslagring er langtidsminnet, da dette området ser ut til å ha ubegrenset lagringsplass. Ser en hukommelse som kommunikasjon og databehandling slik Skaalvik & Skaalvik (2013) beskriver det, er det flere teorier om hvordan lagring av informasjon skjer. Noen forskere ser på lagring av informasjon som visuelle bilder

og symboler, for eksempel ordet «bil». For de som har sett en bil, vil dette ordet kunne fremkalle et visuelt bilde av en bil, hentet fra langtidsmminnet. Samtidig kan ordet bil vekke andre assosiasjoner som lukt av eksos, ferieturer med bil eller form og farge på en bestemt bil en har sett. En kan se at begrep som for eksempel bil kan skape representasjoner som er knyttet sammen i komplekse nettverk av kunnskap (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Også Geary (1998) har et interessant perspektiv på lagring av informasjon. Han ser på hva som kan være funksjonen til «mind & brain» ut fra et perspektiv om at mennesket har utviklet tenking og hjernen primært for å kunne bearbeide sosial og fysisk informasjon gjennom bruk av språk, en informasjon som er dannet for menneskets utvikling og overlevelse. Sett ut fra et utdanningsperspektiv kan det være en konflikt mellom hvilke innlæringsteknikker skolen bruker for at elevene skal lagre kunnskap og hvordan hjernen og tenking er konstruert for å bearbeide og lagre kunnskap (Geary, 1998). Lunde (2009) ser også på dette området ved å belyse konteksten eller sammenhengen læringen skjer i. Spesielt for elever i matematikkvansker er det å koble kunnskap til konkrete sammenhenger nyttig og støttende i læringsarbeidet. Spesielt når en ser at disse elevene kan ha en noe redusert hukommelsesfunksjon (Lunde, 2009).

2.3.8 Andre vansker

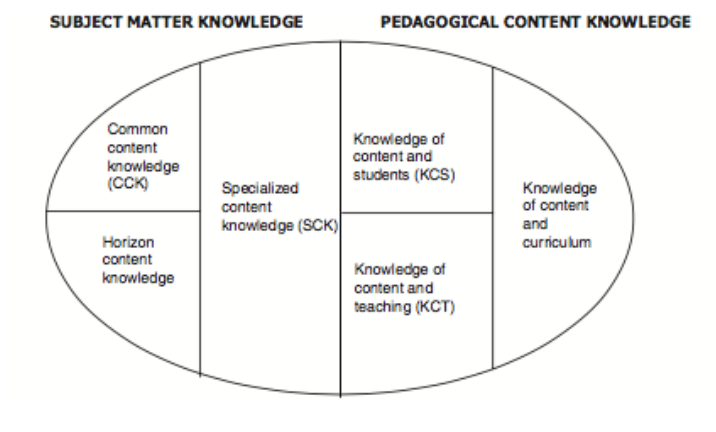
Elever i matematikkvansker kan også ha andre vansker, selv om de klarer seg greit i andre fag. Noen opplever konsentrasjonsvansker, andre har språkvansker som kan påvirke matematikkvanskene. Videre viser forskning at to-språklige elever kan ha vansker med abstrakte matematiske begrep og dermed ikke får et godt nok begrepsinnhold i matematikkfaget. Ellers kan store lærevansker ut fra kognitive vansker påvirke elevenes læring, samt genetiske faktorer som Downs syndrom og Turners syndrom. En bør også være oppmerksom på vansker med syn og hørsel, samt emosjonelle vansker knyttet til matematikkfaget (Lunde, 2009).

2.4 Vansker i matematikk, matematikkens innhold

Matematikkfaget har sin egenart og blir utdypet gjennom kunnskapsløftet (LK06) ved at elevene må inneha noen grunnleggende ferdigheter for å få et godt utbytte av opplæringen. Elevene må få danne seg en funksjonell matematikkunnskap. Dette kan sees smalt gjennom at eleven kan uttrykke seg muntlig, skriftlig, kunne lese, regne og bruke digitale verktøy i faget (Saabye, 2008). Et bredere synspunkt viser at det å få et godt utbytte av

matematikkundervisningen er vesentlig for å fungere i dagens samfunn, for å kunne ta vare på seg selv og realisere sine drømmer. Fagets egenart gjør at læreren må være bevisst sin pedagogiske rolle og ha kunnskap om hvilke faktorer som bidrar til god læring i matematikk. En viktig ressurs på dette feltet er Lee S. Shulman. Han belyser ulike sider ved lærerens kompetanse som kobles til faglig kompetanse. Shulman deler derfor undervisning inn i tre områder, «subject matter knowledge» og «pedagogical content knowledge», samt «curriculum knowledge» (Shulman, 1986). Deborah Ball, Mark Hoover Thames og Geoffrey Phelps (2008) bruker denne inndelingen og videreutvikler den i en modell de beskriver som «Domains of Mathematical Knowledge for Teaching», hvor matematikklærerens ulike kunnskaper belyses:

Domains of Mathematical Knowledge for Teaching



Figur 3 Ball, Thames & Phelps, 2008 s. 403

Disse elementene viser kompleksiteten i faget og selv om fagkunnskap og pedagogisk kunnskap deler modellen i to, griper de ulike fragmentene inn i hverandre. Denne modellen er viktig å forstå som matematikklærer for å klargjøre de elementene som kan påvirke elevenes læringsutbytte. Jeg vil belyse de ulike komponentene i modellen (figur 3) og se nærmere på hvordan de kan være med på å påvirke innholdet i matematikkfaget. Jeg vil også belyse en annen modell som bygger på Sholman sitt arbeid, der Tim Rowland, Peter Huckstep og Anne Twaites (2005) ser på matematikkundervisning og matematikklærerens kompetanse. Denne modellen har fått navnet kunnskapskvartetten.

2.4.1 Common content knowledge CCK (Allmenn fagkunnskap)

Allmenn fagkunnskap beskrives av Ole Enge og Anita Valenta (2015) som matematikkunnskap som benyttes av andre enn bare matematikklærere, altså andre som

arbeider med matematikk. I dette ligger det en allmenn fagkunnskap for eksempel å kunne vurdere om et svar fra en elev er rett eller galt, eller å kunne vurdere «om eleven bruker et begrep, en definisjon eller en fremgangsmåte riktig» (Enge & Valenta, 2015, s. 75). Begrepet common eller allmenn betyr ikke nødvendigvis at alle har denne kunnskapen, men den er heller ikke unik i forhold til undervisning i matematikk. Det Ball m. fl. (2008) peker på er hvor viktig det er at læreren har faglig trygg kunnskap om bruk av matematiske begrep, er trygg på hvordan en legger fram matematisk innhold til elevene og videre har fagkunnskap omkring hva elevene skal lære. Et eksempel kan være å uttale tallet 1,12. En allmenn måte er å si dette på er «en komma tolv». For en lærer i matematikk vil det være vesentlig å være oppmerksom på at betegnelsen «tolv» lett kan føre til misoppfatninger blant noen elever, og at en derfor introduserer dette tallet som «en komma en to». Spesielt for elever som er i matematikkvansker vil en faglig trygg og begrepsbevisst lærer kunne bidra til at ikke unødvendige misoppfatninger dannes eller utvikles.

2.4.2 Specialized content knowledge SCK (Spesialisert fagkunnskap)

Spesialisert matematikkunnskap er en viktig kunnskap for lærere som underviser i matematikk. Det kan være hvordan en presenterer et matematisk innhold eller en idè for elevene. Enge og Valenta (2015) peker på viktigheten av hvordan en «pakker» ut et matematikkfaglig innhold for elevene, men også det å ha kompetanse om at det finnes ulike måter å presentere en matematisk framgangsmåte eller idè på (Enge & Valenta, 2015). Et annet område som krever spesialisert fagkunnskap er kunnskap om egen rolle som veileder og det Vygotsky beskriver som støttende stilas. I dette kan det ligge å kjenne til ulike positive og negative sider ved å bruke for eksempel konkreter i matematikkundervisningen, hvordan en argumenterer for matematiske ideer og videre hvordan en støtter elevene i deres læringsarbeid. Spesialisert fagkunnskap i matematikk innebærer også at en som pedagog kan gripe tak i elevenes «hvorfor-spørsmål» og ta disse videre for dypere læring. Denne fagkunnskapen beskriver Ove Gunnar Drageset (2014) som å lede en matematisk samtale der en gjennom å initiere et matematisk problem kan bruke ulike samtalegrep for å støtte elevene i prosessen fram til en løsning. En slik fagkunnskap krever at lærer er oppmerksom på mulighetene som ligger i det å lede en matematisk samtale, men også de utfordringene som kan være tilstede. Et moment som blir trukket fram her er faren for å forenkles problemet så mye at problemstillingen i oppgaven i sin helhet endres for eleven, eller som lærer å i for stor grad styre løsningsprosessen for elevene slik at de mister sin rolle som problemdeltaker (Drageset, 2014). Dette påpeker også Ball m.fl. (2008) som viktige faktorer å være klar over

for matematikklærere, der en gjennom å hele tiden vurdere faglig forenkling eller økt vanskelighetsgrad når det trengs, leder den enkelte elev i læringsprosessen (Ball m.fl., 2008). Spesialisert matematikkunnskap innebærer også å kjenne til at elever lærer matematikk på ulike måter og være bevisst på at en som fagperson påvirker læringsprosessen gjennom bevisst bruk av begreper og måten en formulerer seg på. Enge og Valenta (2015, s. 76) peker på at kunnskap om matematikkundervisningens potensielle innhold i for liten grad bidrar til «en videre utvikling av undervisningskunnskap i matematikk». Denne forskningen er vel å merke rettet mot lærerstudenter, men samtidig et didaktisk element som i neste omgang kan være en del av elevenes matematikkundervisning. Enge og Valenta (2015) peker her på at det matematiske innholdet i oppgaver kan bli oversett og dermed påvirke forståelse og valg av arbeidsmåter. Dette fordi lærerstudentene i undersøkelsen i for liten grad benyttet muligheten til å stille utdypende spørsmål som i neste omgang kunne ha gitt økt læring (Enge & Valenta, 2015).

2.4.3 Knowledge of content and students KCS (Kunnskap om faglig innhold og elever)

Som matematikklærer må en ha kunnskap om hvordan elever kan tenke i forhold til ulike matematiske temaer. En må ha kjennskap til hva som kan være vanskelig og hvilke oppfatninger eller misoppfatninger elever kan ha innenfor de ulike matematiske områdene. Et eksempel som Ball m.fl. (2008) nevner er subtraksjon, for eksempel $305-156$. Ofte velger elever her å trekke det minste sifferet fra det største, altså starter de med $6-5$. Å kjenne igjen eller se dette krever allmenn fagkunnskap (CCK), men å se tankegangen bak feilen krever spesialisert fagkunnskap (SCK). Kunnskap om faglig innhold og elever (KCS) er det som kan hjelpe eleven gjennom at lærer kan fange opp mulige misoppfatninger og områder i matematikken som elever kan finne vanskelig og der de gjerne gjør feil (Ball m.fl., 2008). En annen viktig fagdidaktisk kunnskap er evnen til å kunne stille gode spørsmål som verktøy for at elevene skal utvikle eller utvide sin kunnskap, og på denne måten motivere elevene til videre undring. I dette ligger det også å kunne tolke og vurdere de svar elevene gir, slik at en som fagperson kan justere sin undervisning og det faglige innholdet inn mot der elevene er i sin læreprosess. Skott m.fl. (2014) beskriver dette som å kunne gi tilbakemelding med utgangspunkt i elevenes tenkning. Det å få tak i hvordan elevene tenker kan bidra til at en får til en mer åpen kommunikasjon, som igjen kan åpne for å få tak i hvordan eleven tenker, mer enn å fokusere på rett eller galt svar. Et element for å lykkes med en slik åpen kommunikasjon er å lytte til elevene på andre måter enn når en hører de avgi svar på et matematisk problem. Ved å ha kjennskap til faglig innhold og sine elever kan en stille spørsmål som går på hvordan

eleven tenker, men også kunne følge tankeprosesser og lokalisere hvor det eventuelt gikk galt. Dette er verdifull informasjon som kan si noe om eleven tenkte feil eller bare brukte en strategi på feil måte. (Skott m.fl., 2014). Å finne mønster i elevenes tankeprosesser knyttet opp mot matematikkfaglig innhold kan være av stor verdi for læreren, spesielt ut fra vurdering om hvor eventuelle vansker kan ligge. For elever i matematikkvansker vil en vurdering av om det er prosedyrefeil, misoppfatninger eller andre årsaker kunne gi viktig informasjon for videre arbeid.

2.4.4 Knowledge of content and teaching KCT (Kunnskap om faglig innhold og undervisning)

Kunnskap om faglig innhold og undervisning i matematikk legger til rette for både planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning. Som matematikklærer må en kunne velge gode eksempler og aktiviteter som kan bidra til dybdelæring og bedre forståelse. Peder Haug (2012a) peker på at det i norsk skole er mye elevaktivitet, men som ikke nødvendigvis munner ut i mer læring. For elever i matematikkvansker kan en undervisningsform som i stor grad bygger på oppgaveløsning bidra til redusert mestring, da forskning viser at disse elevene har et større behov for lærerstøtte (Haug, 2012a). Kunnskap om hvilke aktiviteter og oppgaver som fremmer læring er derfor viktig å kjenne til som matematikklærer, der en kan vurdere om aktiviteter bidrar positivt til læring eller om de virker forstyrrende for elevenes læringsutbytte. I forhold til undervisning i matematikk vil lærerens kunnskap om faget også kunne gi mulighet for å fange opp elevs arbeid og kunne vurdere når en kan ta tak i elevinnspill og utdype disse for mer læring. Kunnskap om faglig innhold og undervisning vil derfor kunne bidra til at undervisningen bremser opp når det er behov for det og eventuelt tar andre veier for å støtte elevene i deres læringsarbeid (Ball m.fl., 2008). Ser en denne kunnskapen i lys av sosiokulturell læringsteori, kan en tenke seg lærerens kunnskap om faglig innhold og undervisning som støttende stillas for elevene. Læreren kan da fungere som stillas i læringsarbeidet ved å vurdere *når* eleven trenger støtte og når eleven har behov for å strekke seg i sitt læringsarbeid (Høines, 2001). Kunnskap om faglig innhold og undervisning i denne sammenhengen innebærer at læreren er oppmerksom på sin rolle som støtte og lar elevene eie sin egen læring. En bør som matematikklærer også være oppmerksom på det Vygotsky beskriver som «redskap» og hvordan dette kan brukes i matematikkundervisningen. Redskaper kan være konkrete eller artefakter som kan bidra i læringsarbeidet til eleven, men det kan også være bruk av språket som verktøy i undervisningen. En god kunnskap om faglig innhold, undervisning og språk kan innebære at en som lærer er bevisst i sitt valg av begrepsuttrykk og hvordan en formulerer matematisk innhold til elevene (Høines, 2001). Et

eksempel her kan være bruk av «er lik»-tegnet eller hvordan en selv som modellør setter opp og forklarer et regnestykke på tavlen.

2.4.5 Horizon content knowledge and knowledge of content and curriculum (Matematisk horisontkunnskap og læreplankunnskap)

For en lærer i matematikk vil det være viktig å ha kunnskap om elevenes læringsløp, der en ser de ulike emnene en arbeider med i et langt perspektiv, og hvordan ulike emner bygger på hverandre og relateres til hverandre i den gjeldende læreplan. En må kunne se danning av kunnskap i sammenheng over tid, for eksempel hvordan arbeid med tidslinje i småskolen kan være verdifull når eleven møter desimaltall eller brøk på mellomtrinnet, det kan fremstå som noe gjenkjennbart for eleven. En slik matematisk horisontkunnskap kan bidra til at elever bedre ser sammenhenger mellom ulike matematiske emner og tar med seg kunnskap på tvers av temaer og oppgaver (Ball m.fl., 2008). Dette kan sees i sammenheng med Piaget sin teori om at barnet konstruerer og bygger sin kunnskap gjennom hvordan en samhandler med omgivelsene og at hvilke kunnskaper en konstruerer avgjøres av måten en handler på (Høines, 2001). Om barnet har konstruert sitt skjema om heltall på tallinjen og kan reversere denne tenkningen, vil muligheten til å utvide dette skjemaet til også å gjelde desimaltall eller brøk være tilstede. Som matematikklærer å velge gode arbeidsmetoder og modeller som kan videreføres fra tema til tema eller fra år til år, vil for elevene kunne være en viktig støtte i deres læringsarbeid, der kunnskapsutviklingen får en positiv og meningsfull verdi for eleven.

2.4.6 Kunnskapskvartetten, 4 dimensjoner i matematikkundervisningen

Kunnskapskvartetten blir beskrevet som en modell eller et verktøy for å analysere matematikkundervisning, som et element for utvikling av matematikklærerens matematiske kompetanse. Rowland m.fl. (2005) bruker betegnelsene foundation, transformation, connection og contingency på de 4 dimensjonene. Modellen har som mål å fange opp hvordan matematisk kompetanse kommer til syne i undervisningen og dimensjonene kan, oversatt til norsk, beskrives som *grunnlag*, *omdanning*, *sammenheng* og *eventualitet*. *Grunnlag* blir av Rowland m.fl. (2005) omtalt som lærerens syn på matematikk og undervisning, der en tar med seg forskning og funn som er gjort i forhold til undervisning i matematikk. I den samme dimensjonen ser en blant annet også på hvordan læreren bruker presise matematiske begrep og hvordan feil og misoppfatninger blir oppdaget og grepet fatt i. *Omdanning* kan handle om hvordan lærer gjør begreper og matematiske ideer tilgjengelig for elevene. Dette kan skje ved

å velge gode eksempler som bidrar til bedre forståelse eller å vurdere når en skal ta bort unødvendig informasjon eller konkreter som kan forstyrre elevenes læringsarbeid. Den samme vurderingen kan være å se når konkreter kan bidra til å støtte eleven sitt læringsutbytte. Dimensjonen *sammenheng* kan observeres ved å se hvordan ulike matematiske begrep og sammenhenger blir gjort synlig for elevene, ved at lærer velger oppgaver og opplegg som understøtter elevenes matematiske horisontkunnskap. Også valg av rekkefølge på oppgaver og spørsmål vil kunne være en synlig faktor i denne dimensjonen. Den siste dimensjonen som Rowland m.fl. (2005) beskriver er *eventualitet*, der elevens innspill og tankerekker kan invitere til rike matematiske samtaler. Et viktig punkt her er lærerens evne til å improvisere og gripe tak i slike innspill, samtidig som en reflekterer og vurderer den matematiske undervisningsverdien disse kan gi (Rowland m.fl., 2005). Denne siste dimensjonen er også den som tilfører noe nytt sammenlignet med modellen til Ball m.fl. (2008).

2.5 Vansker i matematikk, undervisningens form

Hva som er en god form for matematikkundervisning har endret seg med årene, fra «læring som tileigning gjennom øving til læring der eleven sjølv skal vere aktiv i prosessen med å skape sin eigen kunnskap» (Opsvik & Skorpen, 2012, s. 145). Syn på form og kvalitet har dermed endret seg i takt med utvikling av samfunn og læreplaner, der faget og didaktikken har vært i stadig utvikling. Undervisningen kan derfor ikke beskrives som god eller dårlig uten at en tar hensyn til de elevene en underviser og de tilpasninger disse krever (Opsvik & Skorpen, 2012). En må også se på elevantall og lærertetthet når en skal vurdere kvaliteten på opplæringen. Tall fra Grunnskolens informasjonssystem (GSI) viser at lærertettheten er rimelig stabil og det indikeres at elevantallet per lærer har gått noe ned (Utdanningsdirektoratet, 2017). Dette er tall som gjelder generelt uavhengig av fag, men som kan tilsi at også matematikkfaget har fått noe bedre rammer. Tall fra GSI viser også at flere lærere som underviser i matematikk oppfyller kompetansekravene, og flere lærere tar videreutdanning for å kunne undervise i matematikk. Nedgangen i antall lærere som ikke har formell kompetanse i matematikk er 6 prosentpoeng, fra 2015/16 til 2017/18. Dette gjelder for grunnskolen 1-7 klasse (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Matematikkundervisningens form kan virke annerledes enn andre fag som naturfag, norsk eller engelsk, der det i disse fagene er større mulighet for interaksjon mellom elev og lærer.

Haug (2012b) peker på at det i for eksempel engelsk er hyppigere vekslning mellom lytting, muntlig aktivitet og oppgaveløsning enn det er i matematikk. En typisk time i matematikk kan beskrives som en kort innføring i nytt stoff fra lærer i plenum, etterfulgt av at elevene løser oppgaver individuelt. Dette beskriver Haug (2012b) som en avstand mellom den påvirkning de sosiokulturelle teoriene har hatt på faglitteraturen og det en ser i praksisfeltet i skolen. Denne formen for undervisning finner en også beskrevet av Lunde (2009) der han skisserer nummererte oppgaver i rekkefølge, rett eller galt svar, tradisjonell klasseromsundervisning der lærer sitter bak kateter eller gir små drypp av hjelp der det bes om det, rett svar vises på tavle og elevene skriver ned dette, timen er over! En slik fremstilling er nok satt litt på spissen, men er nyttig for å se at «når vi lærer, lærer vi samtidig noe om sammenhengen som læringen foregår i» (Lunde, 2009, s. 33). Matematikkfagets form er i noen sammenhenger beskrevet som taus, og Lunde (2009) sin beskrivelse kan gi indikasjon på at elevene i mange tilfeller deler denne oppfatningen. På denne måten kan redusert kommunikasjon mellom lærer og elev i matematikk bidra til å opprettholde en slik form for undervisning, holdningen blant elevene kan bli at «det skal være slik i matematikktimene». En slik undervisningsform kan bidra til at eleven selv danner seg et bilde av at matematikk er noe en lærer seg i eget hode, en individuell ferdighet som foregår mellom lærebok, elev og skrivebok. Læreren matematikkfaglige rolle og kunnskap om undervisningsformer kan være med på å redusere motstand mot faget og bygge motstandsdyktighet blant elever med lav motivasjon for matematikk. Dette kan gjøres gjennom element som blant annet fokus på strategibruk, varierte undervisningsmetoder, modellering og det å knytte faget til elevenes hverdag (Van De Walle m.fl., 2014). Disse elementene vil jeg derfor belyse nærmere.

2.5.1 Undervisningens form, Strategibruk

Ut fra at matematikkfaget kan ha en noe taus undervisningsform, kan det være vanskelig å få tak i hvilke strategier og valg elevene gjør i læringsarbeidet. De kan utvikle både tunge og lette strategier, men uten å få tak i hvordan elevene tenker vil det være utfordrende å korrigere tunge strategier eller utvikle gode strategier. Gard Brekke (2002) peker på at elever ofte utvikler strategier ut fra erfaringer som i liten grad harmonerer med forståelsen av selve strukturen i oppgaven. Slike strategier kan være at er det mer enn to tall, så skal de legges sammen, eller om divisjonen ikke går opp så kan det være multiplikasjon (Brekke, 2002). En undervisningsform som kan støtte elevene i deres valg av strategier er arbeid med matematiske begrep ut fra en diagnostisk undervisning. Brekke har som en del av KIM-prosjektet (Kvalitet i matematikkundervisningen) arbeidet fram denne introduksjonen på

oppdrag fra Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet. En slik diagnostisk undervisningsform er utviklet for i første omgang å avdekke misoppfatninger og fange opp de begrepene elevene er i ferd med å utvikle. Videre formes undervisningen slik at en kan gripe tak i de misoppfatningene som dannes for å skape en kognitiv konflikt hos eleven. Gjennom diskusjon og refleksjon i undervisningen kan den kognitive konflikten løses. Dette danner grobunn for å ta med de nye eller lærte begrepene inn i nye læringssituasjoner (Brekke, 2002). Diagnostisk undervisning der eleven tar med seg meningsinnholdet i matematiske begrep, prinsipper eller prosedyrer inn i nye situasjoner og sammenhenger og kan gjøre seg nytte av dette, er en undervisningsform som kan fremme overføring av læring på tvers av tema og fag.

2.5.2 Undervisningens form, varierte undervisningsmetoder og modellering

Kommunikasjonsformen i matematikkundervisningen kan bidra til å utvide forståelsen til eleven eller lukke en dialog med den samme elev. Måten en som pedagog bruker språket som verktøy og samtaleredskap vil påvirke om det i klasserommet skapes rom for en rik kommunikasjon eller om fokus ligger på rett eller galt svar (Skott m.fl., 2014). I en slik rik kommunikasjon kan lærer følge opp løsningsforslag ved at elevene forklarer hva de har gjort, men kanskje like viktig kan beskrive hvorfor de har valgt den løsningen de gjorde. Dette finner en i LK06 som en av de grunnleggende ferdighetene, det å kunne uttrykke seg muntlig i matematikk. En beskrivelse av dette er å ta del i samtaler, diskutere problem og drøfte løsningsstrategier med andre (Saabye, 2008). Samtale eller mer presist en matematisk samtale kan være med på at eleven utvikler et samtaleverktøy som etter hvert blir en del av hans interne prosess i arbeid med å løse matematiske problem. Læreren kan her modellere for elevene gjennom det å lede den matematiske samtalen. En måte å gjøre dette på er å «tenke høyt», der en som lærer beskriver sine tanker i samtale med elevene. En slik høyttenkning fra lærer kan bidra til at flere elever klarer å utvikle sine matematiske begrep. Drageset (2014) belyser dette området, hvor han peker på at dette mangler i modellen til Ball m.fl. (2008).

Et samtalemønster som ofte benyttes i norske klasserom er IRE-mønsteret (Initiation-Reply-Evaluation). Denne modellen karakteriseres ved at lærer setter i gang en interaksjon med eleven, eleven responderer og lærer evaluerer den responsen som blir gitt. Om responsen aksepteres av lærer, stopper IRE-modellen her. Eventuelt kan lærer stille oppfølgingsspørsmål eller forenkle oppgaven om den ikke ble løst av eleven. IRE-modellen blir av flere beskrevet som en lærerstyrt undervisningsform, der elevene kan oppleve samtalen som statisk og styrt gjennom lærerrolle og elevrolle. En utfordring for denne modellen kan derfor være strukturen,

noe Magdalene Lampert (1990) omtaler som en tredelt oppfatning av hva det vil si å kunne matematikkfaget. For elevene kan kunnskap i matematikk oppleves som at «å gjøre» matematikk vil si å følge de regler lærer har satt opp. «Å kunne» matematikk skjer gjennom å bruke rett regel eller framgangsmåte når lærer ber om svar. Elevens oppfatning av egen matematisk kunnskap vil da kunne bestemmes av om lærer bekrefter rett svar (Lampert, 1990). Lampert (1990) peker på at denne form for undervisning gjennom rollefordeling kan skape lite rom for åpne samtaler og en undervisningsform som i for stor grad er lærerstyrt. Hun beskriver en mulig endring av IRE-modellen ved at matematikklærerens griper fatt i de elementene en kan gjøre noe med, Initiation (igangsetting) og Evaluation (evaluering). Et eksempel som nevnes er igangsetting av klassen gjennom oppgaven «___ grupper av $12 = 10$ grupper av 6». En slik tilnærming til elevene åpner opp for at lærer kan evaluere ved å stille spørsmål om hvordan elevene tenker og hvorfor de tenker som de gjør. Sammenlignet med en ren IRE-modell vil lærer her kunne trekke inn flere omganger med respons, men også signalisere til klassen at tankeprosesser bak løsningsforslag er en del av undervisningsformen (Skott m.fl., 2014). Skott m.fl. (2014) viser til at flere forskere utfordrer den stramme undervisningsformen som IRE kan representere, der en i større grad ser på metaprosessediskusjoner som ikke søker metode eller det å finne rett svar, men som kan bidra til matematisk tenkning i et større perspektiv. Slike metaprosesser initieres gjerne gjennom spørsmål som for eksempel «hvordan tenkte du nå?», «hvorfor virket den metoden?» eller «kan en gjøre det på en annen måte?» (Skott m.fl., 2014). Ut over det som er beskrevet vil også valg omkring organisering av elevene påvirke undervisningsformen, der former som IGP (Individuelt, Gruppe, Plenum) kan gi matematikklæreren mulighet for flere valg. Sett i lys av et sosiokulturelt læringssyn der språket er et viktig verktøy, kan denne type organisering bidra til at flere blir faglig aktive i lengre perioder. På denne måten kan den faglige aktiviteten opprettholdes og pedagogen kan få en bedre oversikt over hvor elevene er i læringsprosessen.

2.5.3 Undervisningens form, elevens hverdag

Læreplanen LK06 legger stor vekt på at elevene skal opparbeide seg en matematisk kompetanse som de kan bruke i sitt dagligliv, og som de kan ta med seg både i arbeid og fritid (Saabye, 2008). Gjennom undervisningens form kan matematikklæreren knytte det matematiske innholdet til elevenes hverdag, og på denne måten gi de mulighet til å ta med seg matematisk kompetanse inn i nye sammenhenger. Denne kompetansen deler Mogens Niss og Tomas Højgaard Jensen (2002) i to hoveddeler og åtte ulike områder. Det å kunne spørre og svare i, med og om matematikk har områdene tankegangskompetanse,

problembehandlingskompetanse, modelleringskompetane og resonnementskompetanse. Det å kunne omgås språk og redskaper i matematikk inneholder områdene representasjonskompetanse, kompetanse i bruk av symbol og formalisme, kommunikasjonskompetanse og hjelpemiddelkompetanse (Niss & Jensen, 2002). Disse finner en igjen i fagplandelen av LK06, der de ulike kompetansene krever ulik form for undervisning og variasjon i forhold til områdene det øves på (Eikrem, Grimstad, Opsvik, Skorpen, & Toppol, 2012). Flere fag har god grobunn for å arbeide med matematiske problemstillinger, som for eksempel Mat & helse eller Kunst og Håndverk. Et viktig element i dette er da at lærer klarer å synliggjøre matematikken i de aktivitetene fagene inneholder. Om en skal lage 3 desiliter is på skolekjøkkenet og eleven sitt fokus er på smak og farge, vil det matematiske innholdet kunne forsvinne i aktiviteten. Frode Opsvik og Leif Bjørn Skorpen (2012) viser her til flere indikatorer som kan bidra til å synliggjøre om undervisningens form og innhold tar vare på det matematiske innholdet for eleven. Eksempler kan være å velge fornuftige hjelpemiddel for konkretisering og visualisering eller bevisst bruk av begrep som støtter opp under elevenes matematiske begrepsarbeid (Opsvik & Skorpen, 2012).

2.6 Årsaksforklaring av matematikkvansker

Ostad viser til at matematikkvansker har blitt definert og drøftet ut fra ulike faglige perspektiv. De fire aspekt som beskrives av Ostad (2010) er kognitive, pedagogiske, psykologiske og nevropsykologiske årsaksforklaringer. Dette er ikke fire adskilte aspekt, da disse gjerne går over i hverandre og kan forsterke eller utvide vanskene. Et viktig element som påpekes ved forskning på årsaksforklaringer er at de forskjellige fagfeltene som er nevnt ovenfor har ulike tradisjoner og må sees i sammenheng med dette. Lunde (2009) bruker noen av de samme årsaksforklaringene, men tar også med det sosiologiske aspektet i sin forskning, der elevens sosiale og kulturelle bakgrunn kan spille inn, samt at miljøet rundt eleven kan bidra til understimulering. Dette kan være en forklaringsmodell hos for eksempel tospråklige elever.

2.6.1 Kognitive årsaksforklaringer

Kognitive teorier omhandler hvordan en tenker og hvordan en bearbeider kunnskap, om alle de mentale prosesser som ligger bak en kunnskapservvervelse (Lunde, 2009). Om en skal avdekke elevers vansker i faget må en kjenne til fagets egenart, men også de element som kan forstyrre læringsprosesser eller skape misoppfatninger i matematikk. Måten eleven lagrer

kunnskap på vil kunne ha innvirkning på læringsprosessen. Ostad (2010) viser til internasjonal forskning der en ser på oppgaveløsning i matematikk som produksjon av mentale bilder, og at denne produksjonen kan variere i tyngde for eleven. I denne forskningen finner en betegnelse prosessing load, mental load og cognitive load. Knyttet til matematikk og omskrevet til norsk har en brukt betegnelse tunge og lette forestillinger (Ostad, 2010). Tenker en seg at disse forestillingene har en funksjonalitet som er påvirket av forestillingens struktur, kan en se dette som forklaringer på hvordan en tilegner seg kunnskap og bruker denne. En elev som har tunge forestillinger omkring et uttrykk eller en oppgave tar gjerne med seg mye irrelevant informasjon som for eksempel farge, form, høyde eller antall når dette ikke er relevant for løsning av oppgaven. Mengden av unødig informasjon kan bidra til at eleven ikke klarer å utvikle seg faglig og stagnerer på et for tidlig nivå. Det vil også være vanskelig å velge ut riktig informasjon når kunnskap skal tas med til arbeid med nye oppgaver. Disse tunge forestillingene har gjerne et virkelighetspreg, der de heller burde hatt et representasjonspreg (Ostad, 2010). For elever i matematikkvansker kan denne overbelastningen sees på som at måten en bearbeider og lagrer kunnskap bidrar til at eleven mister oversikt og mulighet til å danne seg et metakognitivt aspekt på egen læring. Dette beskriver Lunde (2009) som evnen til å overvåke, regulere og styre kognitive prosesser i eget læringsarbeid. Han peker på at det er sentralt at eleven må vite hva han vet og hva han skal gjøre, beskrevet som «å starte en oppgave, bearbeide informasjonen, lage en plan og gjennomføre den» (Lunde, 2009, s. 40). Også Holm (2007) viser til hvordan tunge forestillinger og vansker med å bevege seg fra det konkrete til det abstrakte hindrer en faglig utvikling hos elever i matematikkvansker. For å mestre oppgaver i matematikk i skolen bør elevene etter hvert klare å bevege seg på et plan der konkrete byttes ut med mentale representasjoner (Holm, 2007). For at elever skal kunne bevege seg fra det konkrete til det abstrakte i matematikkfaget blir språket et viktig bindeledd, der eleven kan få hjelp til å sette ord på sine forestillinger og dermed redusere muligheten for å danne seg for tunge forestillinger. Forskning peker her på viktigheten av å snakke matematikk, bruke matematiske begrep og ha en dynamisk tilnærming til matematikkundervisningen (Drageset, 2014; Van De Walle m.fl., 2014; Lunde, 2009). Gjennom språket kan en synliggjøre kognitive prosesser og koble disse til faglig utvikling. For elever i matematikkvansker kan det være nyttig at lærer modellerer og «snakker matematikk», der tankerekker og prosess blir fortalt høyt slik at flere sanser kan bli stimulert. På samme måte kan det å koble oppgaver og forklaringer til elevens verden bidra til å danne tydeligere kognitive strukturer som igjen gjør det lettere å gjenkalle tidligere kunnskap (Holm, 2007).

2.6.2 Pedagogiske/didaktiske årsaksforklaringer

Pedagogiske/didaktiske årsaker kan blant annet bestå av fagets innhold og undervisningsmetoder, men også lærerens manglende kompetanse og faglig trygghet. Som omtalt i kapittel 2.4 kan både fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap være med på å forklare årsaker til at elever kommer i matematikkvansker. Misoppfatninger og fragmentert kunnskap kan dannes gjennom at elevene blant annet ikke får arbeidet nok i dybden med fagstoffet. For noen elever blir også løsning av matematiske problem for langt unna deres egen hverdag og dermed for fragmentert når de senere skal løse lignende oppgaver. Kvalitet på faglig aktivitet blir her belyst av Opsvik og Skorpen (2012), der ett element er å gripe fatt i elevfeil i undervisningen. Gjennom å gå tilbake i elevens regneprosess og forsøke å skape en kognitiv konflikt hos eleven, kan dette bidra til at kvaliteten på kunnskapen som lagres blir bedre og lettere tilgjengelig for eleven (Opsvik & Skorpen, 2012). Selv om elevene i stor grad skal utvikle sin egen kunnskap, kan en undervisningsform med lite modellering fra lærer og faglig forankring i elevenes hverdag bidra til at pedagogen og undervisningsformen øker vansker i matematikk. Forskning på undervisningens form i matematikk gir også noen indikasjoner på hva som bør være på plass for at kvaliteten på læringsarbeidet skal øke: Oppstart og oppsummering bør i større grad ledes av lærer, variasjon i innhold og metode gjør at en får med flere elever, elevmedvirkning og individuell tilbakemelding er positivt i for læringsutbyttet (Sørensen, 2009).

2.6.3 Psykologiske årsaksforklaringer

Et psykologisk perspektiv på matematikkvansker tar inn over seg elevens selvoppfatning og selvbilde. Holm (2007) bruker betegnelsen emosjonelle faktorer, som kanskje mer nyansert beskriver det psykologiske perspektivet. Med hensyn til elever i matematikkvansker kan emosjonelle faktorer påvirke motivasjon og selvoppfatning, der også attribusjonsteori blir et viktig element. Matematikkfaget har med sin identitet omkring enten rett eller galt svar, en noe spesiell rolle i skolehverdagen. For elever som strever med matematikken kan det oppleves negativt at uansett hvilken innsats som legges inn, så blir en ikke belønnet for forsøk eller prosess fram mot svar, slik det kan være i andre fag. Også koblingen mellom det å mestre matematikk og grad av intelligens kan bidra til at elever oppfatter seg selv som mindre smart når de ikke får til matematikken (Holm, 2007). Denne oppfatningen kan gjøre at eleven kobler manglende mestring til egne evner, og dermed nedvurderer sitt eget selvbilde og selvoppfatning. Denne vurderingen kan også bre seg til andre fag og dermed påvirke eleven

sin totale læringssituasjon. «Den oppfatningen som en person har av seg selv, er en viktig forutsetning for personens tanker, følelser, motiver og handlinger» (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 79). Dette kan bety at om en elev oppfatter seg selv som svak i matematikk, kan han ta med seg disse tankene og følelsene inn i nye situasjoner både på og utenfor skolen. Dermed kan en få en negativ spiral med tanke på barnets totale selvbilde og selvoppfatning, «jeg mestrer ikke, jeg får det ikke til». Med tanke på den tiden elevene tilbringer på skolen, vil skolens arbeid med å styrke elevene sitt selvbilde og selvoppfatning kunne ha stor verdi for elevenes læringsutbytte og videre faglig utvikling. Skaalvik og Skaalvik (2013) tar for seg ulik forskning på selvoppfatning og motivasjon, der de viser til hvordan Bandura (1986) beskriver selvoppfatning (self-efficacy) som «...en persons forventninger om å kunne utføre en bestemt handling» (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 84). Nyere kognitiv motivasjonsteori indikerer at det er en sammenheng mellom selvoppfatning og motivasjon, der motivasjon skapes av tidligere erfaringer, forventinger om mestring og verdier. Om tidligere erfaringer er at dette mestrer jeg ikke, vil eleven raskere kunne senke sin innsats og fortere gi opp. Eleven kan oppleve situasjonen som truende og dermed velge å ikke gjøre oppgaven som en strategi for å beskytte sitt eget selvbilde. Elever som ikke mestrer kan ofte plassere årsak til manglende mestring hos seg selv og over tid vil dette kunne ha stor innvirkning på forventninger til seg selv, ved at en tenker at evner er noe stabilt som ikke kan endres. På samme måte kan en elev som har erfart å mestre ha større utholdenhet når han møter problemer, og velge strategier som øker muligheten for videre mestring. For disse elevene kan tro på at innsats påvirker evner, bidra til at manglende mestring blir sett på som en del av læringsprosessen og ikke en stabil faktor i en selv (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Psykologiske årsaksforklaringer blir også belyst av Woolfolk (2004) gjennom blant annet relasjon elev-lærer. For å bygge opp selvtillit og positive forventinger blant elevene vil læreren være en viktig faktor. Et element i denne relasjonen er fokus på elevens eget arbeid uten sammenligning med andre, der egen framgang får oppmerksomhet. Gjennom en slik tilnærming kan lærer trygge læringssituasjonen for eleven ved å gi den enkelte individuell respons som kan styrke selvbildet og tro på egen mestring. Ved å gi respons på hva den enkelte gjør rett og hva de gjør galt, men kanskje viktigst forklare hvorfor det er galt, kan en som lærer styrke troen på at evner kan endres (Woolfolk, 2004). Over tid kan et slikt relasjonsarbeid gjøre at elevene i mindre grad attribuerer årsak til at de mislykkes til stabile, ukontrollerte årsaker hos seg selv og i større grad opplever å kunne kontrollere og forstå eget læringsarbeid.

2.6.4 Nevropsykologiske årsaksforklaringer

Nevropsykologiske årsaker er viktig å kjenne til for de som skal undervise i matematikk, men muligens et område en som pedagog ikke kan gjøre så mye med. Uansett må en kjenne til disse årsakene for å ha et bakteppe når en kartlegger og underviser i matematikk.

Nevropsykologisk forskning kan bidra til å kaste lys over årsaksforhold som kan forklare sider ved matematikkvansker. Mye av denne forskningen tar utgangspunkt i den russiske forskeren Luria (1980) sine teorier om hjernens funksjon. Han peker på at skader i hjernen kan føre til en redusert kognitiv funksjon som innvirker på å lære seg matematikk (Holm, 2007). Nyere forskning gir et litt mer nyansert bilde av hjernens påvirkning ved matematikkvansker, der en gjennom undersøkelser kalt «split-brain»-metode ser at begge hjernehalvdelene må være aktive ved matematikkundervisning. Dette viser at den rasjonelle og analytiske venstredel av hjernen arbeider sammen med den holistiske og intuitive høyredelen ved undervisning av matematikk. Det er spesielt tre områder som Luria (1980) peker på kan indikere symptomer på matematikkvansker, dette er vansker med logisk tenkning, vansker med planlegging og vansker med automatisering (Holm, 2007). Vansker med logisk tenkning kan påvirke evnen til å orientere seg i for eksempel rom eller retning, noe som beskrives som spatiale evner. Dette kan observeres ved at elever har vansker med å forstå utsagn som inneholder flere deler av informasjon som skal tolkes og settes i en sammenheng. Vansker med spatiale evner kan også gi negative utslag i læringsarbeid der plassverdisystemet er involvert og eleven skal lokalisere plassen til ulike siffer. Et typisk eksempel som Holm (2007) nevner er å forstå numeriske forbindelser, der verdien på sifferet varierer avhengig av hvor det er plassert i tallsystemet. Område to som er planlegging handler i stor grad om at eleven skaffer seg oversikt over hva oppgaven krever og hvordan en skal gå fram for å løse den. Vansker på dette området kan bidra til at eleven mister kontroll på løsningsprosessen i oppgaven og ut fra dette velger en tilfeldig måte å angripe problemet på. Luria (1980) peker på at disse elevene har vansker med å holde fast ved kjernen av det oppgaven inneholder, og dermed ikke klarer å planlegge og utføre de prosesser oppgaven krever (Holm, 2007). Vansker med automatisering er det tredje området, der elevene ikke klarer å hente fram selv enkle regneoperasjoner fra langtidsmindet. Ofte løses oppgaver ved å benytte tellestrategier som i noen tilfeller er basert på et fragmentert kunnskapsgrunnlag, gjerne tellestrategier som er rigide og for mange elever belastet med mye unødvendig informasjon.

2.7 Kartlegging

Kartlegging er en viktig del av problemstillingen min og jeg vil se nærmere på ulike typer kartlegging og hva forskning og teori sier om dette. Lunde (1997) og Lunde (2010) tar for seg kartlegging av matematikkvansker og beskriver funksjonsområder det er viktig å undersøke ved kartlegging, som for eksempel problemer med telleferdigheten og grunnleggende tallkombinasjoner, overgang fra konkret til abstrakt representasjon, vansker med sekvensering og påvirkning av leseferdighet, språkferdighet og begrepsforståelse (Lunde, 2010). Ved kartlegging snakker en ofte om statisk og dynamisk testing, disse er gjerne beskrevet som kvantitativ og kvalitativ testing. Holm (2007) peker på at kartlegging har flere formål, som å bedre eller tilpasse opplæringen, men også å diagnostisere og dokumentere spesifikke vansker. I dette arbeidet er observasjon og analyse en del av diagnostiseringsverktøyet en benytter. Det vises til at diagnosebegrepet kan ha et noe medisinsk preg over seg, men i en pedagogisk sammenheng bør diagnostisering alltid ha som formål å støtte eleven i sitt læringsarbeid. I dag ser en gjerne på hvordan systemet og eleven samhandler, og diagnostiserer med utgangspunkt i dette perspektivet (Holm, 2007). Lunde (1997) beskriver noe av det samme som en helhetsdiagnose, der en som lærer må vurdere hva eleven mestrer eller ikke mestrer. En må videre vurdere om eleven har grunnleggende kunnskap med hensyn til det temaet det undervises i, hvordan eleven tenker ved oppgaveløsning, læringsforutsetninger, ledsagervansker og eleven sitt læringspotensial (Lunde, 1997). Ut fra beskrivelse av kartlegging fra mine informanter, vil jeg derfor ta for meg kvantitativ og kvalitativ kartlegging, samt observasjon som arbeidsverktøy når læreren skal vurdere om eleven er i matematikkvansker.

2.7.1 Kvantitativ (statisk) kartlegging

En kvantitativ kartlegging vil i stor grad kunne fange opp hva eleven mestrer eller ikke mestrer, gjerne ved hjelp av standardiserte og normerte tester eller prøver. En slik kartlegging i matematikk legger ofte opp til at eleven skal svare på et oppstilt regnestykke, der svaret blir vurdert som rett eller galt. Ut fra dette blir det vurdert om eleven kan finne rett svar (Lunde, 2009). Typiske eksempler på slik kartlegging kan være ukesluttprøver, halvårsprøver eller kapittelprøver, der hele klassen deltar på de samme prøvene. Denne type kartlegging gir i liten grad kunnskap om måten en elev lærer eller tenker på, men den kan gi informasjon om hva eleven har lært. Lunde (2009) beskriver det eleven har lært som et «læringsprodukt». Dette kan tolkes som at det kan være ulike kvaliteter på det som er lært, noe en i liten grad klarer å

måle kvantitativt. En kvantitativ kartlegging vil ut fra dette kunne gi lærer en indikasjon på hvilket nivå eleven og klassen er på, en pekepinn på måloppnåelse av læringsmålene. Brekke (2002) peker på at en tradisjon i undervisning i matematikk synes å ha vært bygd på at «gjentatte øvelser av fakta og ferdigheter fører til bedre forståelse av et begrep» (Brekke, 2002, s. 8). Han viser til forskning som indikerer at mange elever ikke helt forstår hva et desimaltall er, selv om de får rett svar når de multipliserer eller adderer sammen desimaltall (Brekke, 2002). En kvantitativ kartlegging vil dermed heller ikke klare å avdekke om det er svake forbindelser mellom elevens begrepsinnhold omkring desimaltall og dybden av forståelse. Kvantitativ kartlegging kan videre gi elever som er i matematikkvansker en ekstra negativ opplevelse, ved at de opplever situasjonen som truende og følelsesmessig tøff. For mange elever blir slike tester enda en bekreftelse på at de ikke mestrer, og for lærer et svakt verktøy som i liten grad hjelper ham å justere undervisningen tettere inn mot eleven i vansker (Lunde, 2009). Det er da ofte måler er eleven i matematikkvansker sitt læringsprodukt, skapt under en stressende og ubehagelig situasjon der mange elever beskytter sitt selvbilde gjennom å ikke gjøre oppgaver eller bare skrive noe for å bli ferdig.

2.7.2 Kvalitativ (dynamisk) kartlegging

En kvalitativ kartlegging kan i større grad gi svar på hvorfor eleven ikke mestrer, den kan gi en pekepinn på hvordan eleven tenker omkring et matematisk problem. Årsaken til dette er at kartleggingen blir snudd på hodet, en skifter fokus til å ville finne ut hvordan en kan hjelpe eleven til å få rette svar på prøven. På denne måten finner en ut hvor mye hjelp og hvilken hjelp eleven trenger for å mestre oppgaven, det Vygotsky beskriver som å arbeide i den proksimale utviklingssonen (Lunde, 2009). En må da finne ut hva eleven kan og hva han nesten mestrer og hvor han er i sin utvikling. Området en arbeider med ved kvalitativ kartlegging er blant annet eleven sin tankegang, holdninger, strategier og erfaringer. Dette omtaler Lunde (2009) som eleven sitt læringspotensial, hva må en finne ut for at eleven skal oppleve mestring i matematikk? Dette betyr at en kvalitativ kartlegging i større grad legger vekt på å samtale med eleven, der dialog blir et viktig verktøy for å finne ut hva eleven trenger hjelp til. En slik samtale kan også fortelle noe om kvalitet på egen undervisning, er det noe ved undervisningen som hindrer læring? Der den kvantitative kartleggingen måler rett eller galt svar, vil den kvalitative kunne fange opp misoppfatninger og tankemønster hos eleven. Spørsmålet en må stille eleven er da «Hvordan tenkte du nå?», ut fra at matematikk handler i stor grad om å tenke. Lunde (2009) peker på at begge typer kartlegging er viktig, de må ofte kombineres for å kunne svare på to spørsmål: «Er denne elevens vansker så

omfattende at det er nødvendig med ekstra hjelp» og «Kan jeg tilpasse undervisningen slik at eleven bedre mestrer matematikken?» (Lunde, 2009, s. 27). Et biprodukt av kvalitativ kartlegging kan være refleksjon rundt egen undervisning, der en som matematikklærer kan bli oppmerksom på egen rolle i forhold til matematikkvansker. En får muligheten til å stille spørsmål som sier noe om undervisningsinnhold og undervisningsform, og hvordan dette påvirker elevene en mistenker er i vansker.

2.7.3 Observasjon

For å kunne vurdere om en elev er i matematikkvansker, er observasjon et nyttig verktøy som lærer kan benytte seg av. Observasjon kan være passiv ved å se og lytte, men også deltagende ved at en samhandler med eleven. Observasjon kan være krevende, det kan derfor være bra å avgrense det en ser etter. På denne måten kan en styre egen oppmerksomhet inn mot det en ønsker å finne mer ut av (Fangen, 2010). Sett inn mot elever i matematikkvansker er det spesielt observasjon av strategier eleven velger som er interessant. Elever i matematikkvansker har en tendens til å være rigide i valg av strategier, der enkle backupstrategier (omtalt i kapittel 2.3.4) dominerer (Ostad, 2013). For å avklare elevens valg av strategier, kan derfor deltagende observasjon være et godt valg. Gjennom dialog og åpne spørsmål kan lærer få innblikk i tankemønster og fremgangsmåter eleven velger når han skal løse matematiske problem. Denne type observasjon kan bære preg av å være diagnostisk, slik Brekke (2002) beskriver det. Han viser til at det er viktig å forstå forskjellen mellom feil eleven gjør og de misoppfatninger eleven kan ha (Brekke, 2002). For å oppdage dette må en snakke med eleven og ta del i det eleven forteller. En ren passiv observasjon vil ikke kunne gi det samme informasjonsgrunnlaget om eleven. Bevisst observasjon i klasserommet, passiv eller deltagende, kan bidra til at en på et tidlig tidspunkt blir oppmerksom på elever som er i vansker. Gjennom kroppsspråk og muntlig aktivitet kan elever i vansker observeres, om en som lærer er oppmerksom på slike signal. Samtidig vet en at elever i matematikkvansker er gode til å skjule sine vansker, dette gjør det spesielt krevende å observere mulige vansker. Når forskning i tillegg viser at innholdet i matematikkfaget i stor grad er preget av individuell oppgaveløsning, gjør dette at observasjon av matematikkvansker krever tett oppfølging av den enkelte elev (Eikrem m.fl., 2012).

3. Forskningsmetode og datagrunnlag

Metodevalg innen forskning bør styres av forskningsspørsmålet mer enn hva som har vært oppfattet som rett metode innen ulike fagområder. De siste 20-30 årene har det vært en økende diskusjon omkring kvalitative forskningsmetoder og en dertil økende aksept, spesielt innenfor humaniora og samfunnsvitenskapelige fagområder (Brinkmann & Tanggaard, 2015). I dag benyttes både kvalitative forskningsmetoder, kvantitative forskningsmetoder, samt mixed methods der en bruker begge de nevnte områdene, alt etter forskningsspørsmål.

3.1 Valg av metode

I forhold til mitt tema og forskningsspørsmål kunne jeg valgt både en kvantitativ og kvalitativ tilnærming. En kvantitativ tilnærming blir gjerne koblet til analyse av tall og store datamengder gjennom store utvalg. En slik metode tar gjerne utgangspunkt i teori, og beskrives som deduktiv, der forskeren stiller spørsmål ut fra et eller flere teoriståsteder som videre utleder hypoteser som er interessant i forhold til det en undersøker (Ringdal, 2013). En kvantitativ tilnærming blir også ofte beskrevet som forsøk på forklaring av årsak, mer enn forklaring av formål. I en slik forskningsmetode vil det ofte være en avstand mellom forsker og personene en forsker på, for å forsøke å skape en objektiv forskningsprosess (Kleven, 2011). En kvalitativ tilnærming beskrives gjerne som en metode der en går i dybden og samtidig ønsker nærhet til det som studeres, med et mindre antall informanter. Der den kvantitative metoden er deduktiv, er den kvalitative induktiv, en forsøker å se teori ut fra den informasjon informantene gir. En slik tilnærming krever at forskeren setter seg godt inn i informantens situasjon, for å kunne stille gode og relevante spørsmål i for eksempel et intervju. «På dette grunnlaget forsøker forskeren å finne nøkkelbegreper som kan benyttes til å forstå informantens situasjon eller handlinger» (Ringdal, 2013, s. 104). Ut fra mitt forskningsspørsmål og ønske om fleksibilitet i datainnsamlingen ser jeg at en kvalitativ tilnærming vil gi meg et bedre datagrunnlag både i innsamlingsfasen og i etterarbeidsfasen. For å komme nærmere og dypere inn i de spørsmål jeg ønsker å stille matematikklærere omkring spesifikke matematikkvansker, velger jeg derfor semistrukturert intervju som en kvalitativ forskningsmetode.

3.1.2 Kvalitativ metode, intervju

Intervju som metode blir av Steinar Kvale og Svend Brinkmann (2012) omtalt som underordnet i forhold til kunnskapsoppfatningen en danner seg gjennom intervjuet. Her må en

se på hvilke epistemologiske posisjoner som er interessante i forhold til den kunnskapen en ønsker å finne mer ut av. Metaforene intervjueren som reisende eller som gruvearbeider er en måte å se ulike måter å arbeide med intervju på, der en kan oppfatte intervjuprosessen som enten kunnskapskonstruksjon eller som kunnskapsinnhenting (Kvale & Brinkmann, 2012). Intervjueren som reisende kan sees som en person som beveger seg fritt i et landskap han ønsker å finne ut mer om, gjennom samtaler og konversasjoner med de som lever der. De opplysningene han samler inn fortolkes og bearbeides av ham selv, samtidig som innsamlet informasjon kan være med på å endre intervjuerens kunnskap og selvinnsett. I en slik tilnærming må en se intervjuprosessen og analyse av data som sammensatte elementer ved konstruksjon av kunnskap. Ser en på intervjueren som gruvearbeider vil kunnskap kunne oppfattes som skult metall, noe en må grave fram og som ikke påvirkes av intervjueren. «Intervjueren graver fram gullkorn – enten det er objektive data eller subjektive meninger – fra intervjupersonens erfaringer, som er rene og upåvirket av ledende spørsmål» (Kvale & Brinkmann, 2012, s. 67). Med en slik tilnærming vil kunnskap være noe som er gitt og ikke konstruert eller påvirket av intervjuer. En må ut fra disse to metaforene vurdere hvilket kunnskapssyn og tilnærming en ønsker å ta med seg inn i intervjusituasjonen.

Intervju kan beskrives som samtale mellom to parter, det kan være strukturert, semistrukturert eller ustrukturert. Mitt valg av semistrukturert intervju som metode er gjort ut fra at et strukturert intervju ikke vil gi meg god nok mulighet til å utdype eller følge opp spennende informasjon fra informantene. Et ustrukturert intervju vil heller ikke være gunstig for min innsamling av data, da jeg til en viss grad må begrense området jeg forsker på. Svend Brinkmann og Lene Tanggaard (2015) peker på at ingen intervju er komplett ustrukturert, da en som forsker alltid innhenter data med bakgrunn i interesser for å oppnå ny kunnskap. Uavhengig av struktur må en være oppmerksom på rollen en har som forsker. Det vil ikke nødvendigvis være et balansert forhold mellom informant og intervjuer. En kan ta ulike tilnærminger til intervjusituasjonen, der en bør være oppmerksom på hvilket kunnskapssyn og menneskesyn en har med seg i møtet med andre mennesker, der fenomenologiske og hermeneutiske orienteringer bør vurderes (Kvale & Brinkmann, 2012). Mine forskningsspørsmål dannet gjennom intervjuguiden vil være styrende for mine samtaler med informantene, men ikke som en totalt styrt samtale der det ikke er rom for å bevege seg utenfor de spørsmål en har utarbeidet. Jeg vil ut fra dette arbeide med en semistrukturert modell for intervju som forskningsmetode, der jeg vil legge vekt på å se på informant som ekspert på sitt område og meg selv som lærling i denne situasjonen. Dette kan bidra til at

informanten tar mer kontroll over intervjusituasjonen og at det de mener er det vesentlige blir tatt med videre.

Begrunnelsen for å velge intervju som metode bygger jeg på at intervjubasert kunnskap har flere dimensjoner, der jeg gjennom valg av forskningsspørsmål kan få et godt grunnlag for diskusjon og analyse. Kvale og Brinkmann (2012) nevner syv kunnskapstrekk som viktige rammer i forskningsintervjuet; produsert, relasjonell, samtalebasert, kontekstuell, språklig, narrativ og pragmatisk. Intervju som metode krever videre en struktur i forhold til bearbeiding og forberedelse. En bør i forkant av intervjuet ha utført et pilotintervju, der spørsmål og intervjuguide blir testet og kvalitetssikret. En kan fort oppdage at spørsmål ikke er tydelige nok eller at begrep ikke er operasjonalisert eller relevant for samtalen. På samme måte må en teste ut utstyr og teknisk løsning i forkant, ofte får en bare en mulighet. Intervju krever også at en har definert tema, og at en har planlagt hvordan en skal finne ut av forskningsspørsmålet. Videre må en ha tenkt gjennom selve gjennomføringen av intervjuet, hvor skal det være, hvem skal intervjues, hvor lenge skal det vare? I min forskning vil jeg legge vekt på å gjennomføre intervjuet i omgivelser der informantene er komfortable og føler seg på «hjemmebane». På denne måten er jeg som forsker på besøk hos dem, området er tryggere og de har bedre kontroll på rammene rundt intervjuet. Valg av informanter er gjort på grunnlag av de som kjenner elevene best og som står de nærmest, deres matematikklærere. Det vil være vesentlig for kvaliteten på datagrunnlaget at informantene har god kjennskap til eleven og hans forhold til matematikkfaget. Informantene ble valgt ut gjennom å kontakte rektor på den gjeldende skolen for å få tilgang til mulige informanter. Disse ble i neste omgang kontaktet per telefon for videre avtale. I forkant av intervjuene foretok jeg et pilotintervju for å prøve ut intervjuguiden. Dette blant annet for å se om gjennomføring av intervju holdt tidsrammen. Pilotintervjuet gjorde at noen av spørsmålene ble endret og noen spørsmål ble valgt bort. En nyttig erfaring av piloteringen var å oppleve at noen spørsmål framsto som for lukket og at noen spørsmål ble for like. Jeg opplevde også at tiden som ble gitt til informant for å svare på mine spørsmål, før jeg brøt inn med tilleggsinformasjon, var svært kort. Dette var nyttig informasjon som ble tatt med inn i intervjusituasjonen med mine tre informanter. I intervjuguiden valgte jeg å informere litt om meg selv og den elevgruppen jeg var interessert i, samt å la både problemstilling og definisjon ligge synlig på bordet under intervjuet. Mitt ønske med et slikt grep var å hjelpe informantene med å holde fokus på hvem og hva jeg ønsket informasjon om. Hvert intervju ble estimert til å vare omtrent 1 time. Å planlegge varighet av et semistrukturert intervju kan være vanskelig, men noe mer enn 1 time kan være

utfordrende for både informant og forsker. Det dannes også et etterarbeid ved intervju, en skal transkribere det som har vært gjort, og analysere de data en har fått inn. En må videre vurdere validitet og reliabilitet, samt generalisering i forskningen, i tillegg til rapportering.

3.2 Validitet og reliabilitet

Validitet handler i stor grad om å kunne vurdere at en måler det en faktisk ønsker å måle. Generelt kan en si at validitet ikke bare bør gjelde de data en samler inn, men også gjennomsyre alle de fasene en går gjennom i metodevalget intervju. Kvale og Brinkmann (2012) kobler validitet sammen med objektivitet, og ser disse to elementene som grunnmuren i et hvert forskningsarbeid. Ser en på validitet på en slik måte, vil det være viktig gjennom alle fasene i forskningen å vurdere gyldigheten i det en måler. Element en må ta med er for eksempel operasjonalisering av begrep, det er viktig at informantene forstår de begrepene en bruker, og at de dekker de data en ønsker å finne ut av. Videre vil valg av spørsmål i intervjuguiden måtte valideres, der en vurderer om spørsmålene i guiden er åpne eller lukket. Spørsmålene kan også bli for mye basert på egen bakgrunnskunnskap og rolle, slik at viktige synsvinkler faller bort. Et viktig og vanskelig punkt er subjektivitet eller objektivitet i forskerrollen, der en bør spørre seg om en tolker svarene i intervjuet på ulike måter, og om svarene fra informantene tolkes likt. Det er mange spørsmål en bør stille seg gjennom hele forskningsprosessen, men selv da er en ikke garantert at kunnskapsgrunnlaget er valid.

Reliabilitet kan oversettes med pålitelighet, og handler ofte om å kunne stole på både forskningsprosessen og resultatet en kommer fram til. En utfordring i mitt forskningsarbeid kan være valg av spørsmål, og om spørsmålene dekker det området jeg vil finne ut av. Et annet dilemma er valg av informanter. Vil de informantene jeg har funnet være mest relevant for mitt forskningsfelt? Det vil være utfordrende å finne de optimale informantene i forhold til problemstilling. En bør også stille seg spørsmål om de data en samler inn, ville være de samme om andre forskere intervjuet de samme informantene (Kvale & Brinkmann, 2012). Dette belyser temaet generalisering, der en vurderer om data i egen forskning er av en kvalitet som gjør at de kan overføres til andre sitt forskningsresultat. Et annet punkt er mine valg av begrep og ord i samtale med informantene, hvordan påvirker dette de svar og data en samler inn? Forskingen min må ha høy kvalitet med tanke på validitet og reliabilitet, og ved å ta disse begrepene med i alle faser av forskningen kan jeg til en viss grad kvalitetssikre mitt forskningsarbeid.

3.3 Forskningsetiske vurderinger

Forskningsetiske vurderinger vil henge sammen med tidligere omtalte begrep som validitet og reliabilitet, samtidig involverer etikk både plikter og ansvar ut over selve forskningsoppgaven. I alle prosjekt som involverer mennesker kan en få informasjon som krever klare etiske retningslinjer og kunnskap om lover og regler. En må som forsker kjenne til regler om taushetsplikt, men også regler som omhandler opplysningsplikt og når plikt om opplysning overstyrer taushetsplikten. Intervjuforskning handler om møte og samspill som kan påvirke informantene både gjennom møtet der og da, men også over tid når forskningen gjøres offentlig (Kvale & Brinkmann, 2012). Etikk må være styrende i intervjusituasjonen, men også gjennomsyre alle fasene i intervjuforskningen. I forhold til min forskning ser jeg at anonymisering vil være ekstra viktig, da forholdene er små og «alle kjenner noen». Et element her kan være å ikke skille mellom mann og kvinne eller alder. Kjønn og alder er ikke vesentlig i mitt forskningsspørsmål. Videre vil jeg vurdere spørsmålsoppbyggingen nøye, for å se på verktøy og arbeidsmåter som brukes, mer enn den enkeltes personlige vurderinger og dagsform. Min vurdering er basert på å forsøke å se den faglige rollen informanten har i sitt arbeid. Jeg må videre vurdere min rolle som forsker på eget område, da dette kan farge mine spørsmål og min oppfatning av innsamlet datamateriale. En bør her passe på å ikke bli for «nærsynt» og heller holde fast ved en objektiv holdning. Ut fra NSD sine retningslinjer for hva som skal meldes er ikke mitt prosjekt meldepliktig, da mine opplysninger omkring informantene ikke kan identifisere enkeltpersoner verken direkte, indirekte eller ved hjelp av koblingsnøkkel (NSD Norsk senter for forskningsdata, 2017).

4. Presentasjon av funn og analyse

Jeg vil i dette kapittelet presentere og analysere de funn jeg har gjort i det innsamlede datamaterialet. Drøfting av funn vil jeg gjøre i kapittel 5. Ut fra denne oppgavens omfang, har jeg valgt bort noen spørsmål fra intervjuguiden. Materialet er hentet fra intervju med tre lærere som alle har sitt arbeide som matematikklærere på mellomtrinnet i barneskolen. Intervjuene ble gjennomført individuelt i juni 2017, og ble holdt på skolen til informantene. Jeg bruker fiktive navn på informantene og kaller dem Anne, Berit og Knut. Alle tre har lærerutdanning innenfor matematikk, og har arbeidet som matematikklærer fra 3-10 år. Felles for de er at undervisning i matematikk er selvvalgt og at de liker å undervise i faget. Dette kapittelet er delt inn etter innholdet i problemstillingen min: «Hvordan kartlegges elever som er i matematikkvansker og hvilke tiltak vurderer læreren med hensyn til elevens

læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform?» Kapittelet tar for seg de funn jeg har gjort gjennom intervju med informantene, samt en kort analyse av disse funnene. Mine intervju spørsmål er uthevet med fet skrift i dette kapittelet. Noen funn blir analysert grundigere enn andre, litt ut fra hva jeg har klart å hente av informasjon i intervjuene.

4.1 Kartlegging

Kartlegging har jeg beskrevet tidligere (jf. kapittel 2.7), den kan være både kvantitativ, kvalitativ og ved observasjon. Kartlegging i denne sammenheng bør sees som et arbeidsverktøy som læreren kan benytte for å vurdere om elever er i matematikkvansker.

Hvordan arbeider du for å fange opp elever som er i vansker?

Anne beskriver sitt kartleggingsarbeid der hun bruker kvantitativ kartlegging som exit-lapper, der elevene gis en relevant oppgave som de besvarer før timebytte eller friminutt. Exit-lapper kan beskrives som at elevene på en lapp skriver det viktigste de har lært i en økt og hva de trenger mer hjelp til. Lappen gir de til lærer eller klistrer på døren når de går ut (Utdanningsdirektoratet, 2016). På denne måten «...ser jeg fort hvem som er med på det vi holder på med og hvem som trenger mer oppfølging». Hun bruker ikke «...ukesluttprøver eller sånt...», da en gjerne må begynne på noe nytt uken etterpå. Både Anne og Berit nevner M-prøver og halvårsprøver fra læreverkene som verktøy for å kartlegge elevene. Berit beskriver M-prøver og Multi (læreverket sine halvårsprøver) som gode for «å få tips om hva disse elevene bør jobbe mer med og konkrete oppgaver og kapittel...». Alle disse kartleggingsverktøyene er kvantitative og gir informasjon om hvordan eleven presterer innenfor ulike matematiske emner, hva eleven mestrer og hva han ikke mestrer.

Informasjonen gir i mindre grad svar på hvor problemet kan ligge, i eleven, i undervisningens innhold eller form? Knut peker på at han synes det er vanskelig å fange opp, fordi det er for lite tid til det. Han forsøker å ha samtaler med elevene med hensyn til arbeidet de har gjort, slik det kommer fram av bøkene og prøvene deres. Dette gjør han for å se om det er noen som sliter. Tidsfaktoren er noe alle informantene nevner, det blir for lite tid til kartlegging, i form av å kunne samtale med elevene. Kartleggingen blir derfor i stor grad kvantitativ. Anne og Berit nevner også observasjon i klasserommet som kartlegging. Anne stiller spørsmål som «hvordan kom du frem til det svaret?» eller «hva tenkte du for å komme frem til det svaret?», mens Berit i større grad «ser ofte på blikket til de elevene som sliter» når hun går gjennom

oppgavene eller går rundt i klasserommet. Anne bruker videre en del læringspartnere, der elevene samtaler to og to. Hun føler da at elevene «er litt mer med, og da tør de litt mer å svare for da har de partneren sin som støtter de opp. På denne måten kan jeg høre litt hva de snakker om underveis og se litt på når de jobber og». Selv om Anne her observerer, får hun i liten grad fulgt opp observasjonene med spørsmål eller brukt observasjonene til en videre dynamisk kartlegging, da hun i en slik undervisningsform blir en tredjepart på siden av den samtalen elevene har med hverandre. Læringspartner som undervisningsform i matematikk kan på en annen side bidra til å redusere fagets tause natur, der lærer i neste omgang kan bringe samtalen mellom læringspartnere over til en plenumsamtale. På denne måten kan observasjon som kartlegging være med på å endre både formen på undervisningen og undervisningens innhold.

Det kan være mange årsaker til at elever havner i matematikkvansker, hvordan går du fram for å avdekke mulige årsaker? (samtale? foreldre? tidligere lærere?)

Anne trekker frem samarbeid med foreldrene som noe hun er flink til, og som hun opplever som viktig for å avdekke årsaker til matematikkvansker. «Noen har jo opplevd masse hjemme, som gjør at de sliter på skolen. Noen har jo bare en vanske med seg, med at det er noe kognitivt da for eksempel». Jeg spør videre om hun, ved elever med spesifikke matematikkvansker og kontakt med hjemmet, opplever at foreldre prøver å forklare mulige årsaker. Anne svarer her at dette er noe blandet, «noen prøver å forklare at vi har det i familien, noen er åpne om hvordan de har det, men noen vil jo dekke over litt da». Berit beskriver sin måte å avdekke mulige årsaker som «en kombinasjon av alt». Hun bringer på dette spørsmålet inn observasjon, der hun stiller spørsmål til seg selv om årsak til de feil elevene gjør. «Hvorfor er dette, er det fordi de ikke kan gangetabellen, eller er det fordi de blingser på tall, det ser vi ofte med dyslektikere, sant?». Også Berit er opptatt av samarbeid med foreldre, enten ved kontaktmøte eller at hun ringer de om det er noe prekært. Hun viser videre til bruk av skolens spesialpedagogiske team, som blir brukt mye som ressurs. Knut gjør som Berit, han nevner alle de samme elementene, samtale med foreldre, tidligere lærere, elevene selv, og i tillegg ser han på arbeidet de gjør og prøver å avdekke hva de strever med. Han peker på at «det finnes ikke noe gode kartleggingsverktøy. Så det er jo ikke det samme som i forhold til lese- og skrivevansker, der har du jo mer verktøy for å kartlegge for om elever har vansker. Men som i matematikk så er det verre. Det forskes for lite på det».

Det brukes ulik kartlegging for å fange opp elever en er usikker på. Hva legger du i det å kartlegge?

Anne ser på kartlegging som egentlig alt hun gjør, fra kartleggingsprøver to ganger i året til Exit-lappene elevene henger på døren. Hun ser på disse lappene som hjelp til å finne ut hva hun skal legge mer trykk på her og nå, og peker på at to kartleggingsprøver i året kan være for lite til å fange opp elever som er i vansker. Hun sier blant annet «Sånn som nå har vi allerede kommet til juni, det er sommerferie neste uke. Så finner jeg noen resultater på prøven som kanskje er litt oppsiktsvekkende – så bare OK, snakkes til høsten igjen. Kan ikke gjøre noe mer med det nå». Anne forklarer at det i liten grad blir mulighet til kvalitativ kartlegging da hun har hele klasser og i liten grad undervisning en til en. Den dynamiske kartleggingen blir når hun går rundt og «hører hvordan elevene tenker når de gjør oppgaver». Berit omtaler i større grad emneområder i matematikk når hun snakker om det å kartlegge, dette er en annen beskrivelse av kartlegging enn Anne har. Berit er oppmerksom på at eleven kan være sterk i et emne, men ha vansker i et annet. Hun ser også ekstra godt på arbeidet til elever som hun opplever er i vansker, og «kryper litt inn i hodet på dem», som hun beskriver det. Knut gjentar det han sa i forhold til å avdekke årsaker til matematikkvansker, det å snakke med foreldre og eleven selv. Han fokuserer på å se hvordan eleven som har vansker arbeider, og hvor viktig det er å se på arbeidet som er gjort. «Det kan være mye god matematikk i et feil svar, man må liksom prøve å finne ut hvordan det er han tenker». Begrepet kartlegging blir gitt ulik betydning av de tre informantene, noe av kartleggingen har et kvantitativt innhold, men også kvalitativ kartlegging gjennom samtale og observasjon trekkes inn som kartleggingsverktøy. Det at Berit «kryper inn i hodet» på elever hun er bekymret for og at Knut ønsker å finne ut hvordan eleven tenker, sier noe om at de bruker en kvalitativ og dynamisk type kartlegging. En slik tilnærming kan gi flere forklaringer og indikasjoner på vansker enn en kvantitativ kartlegging, fordi tankeprosesser og mulige misoppfatninger får mer plass.

Hvilke verktøy bruker du for å forstå/finne ut av de vanskene eleven er i?

Anne nevner ikke noen spesielle verktøy, men hun trekker fram det å se hvordan elevene tenker praktisk når de gjør praktiske ting. I det legger hun om elevene tenker veldig vanskelig eller om de ser en praktisk løsning på det de holder på med. Når jeg følger opp med spørsmål om mange tenker vanskelig, svarer hun ja. Hun fremhever spesielt en elev som har dyskalkuli, «han tenker fryktelig vanskelig på praktiske ting selv om han lærer veldig godt av å gjøre praktiske ting, men han tenker ofte veldig vanskelig for å komme fram til svaret». Jeg spør om denne eleven har fått diagnosen dyskalkuli, Anne forteller da at «...de kunne ikke

avdekke det helt... de ville ikke sette diagnosen fordi han var så liten, men de mener at det er det han har». Berit har brukt litt MUS (MatematikkUtviklingsSkjema utviklet av H. Johansson, Didaktikcentrum og Liber AB, tilpasset norske forhold av Aschehoug forlag), men ikke som et systematisk verktøy. «Om jeg ser at noen har vansker så kan jeg se hvor langt de har kommet i utviklingen sin». Jeg spør videre om elever som klarer seg greit i andre fag. Er dette et verktøy som kan brukes spesifikt i matematikk? Berit beskriver MUS som veldig konkret med hensyn til hva en bør undersøke, som «for eksempel tieroverganger, begrep som mangler, tallforståelse, dette viser den veldig godt». Dette er ikke en statisk prøve, forklarer Berit, men mer et skjema der det står hva en bør undersøke, og som gradvis har en opptrapping. «For eksempel telle 1,2,3,4,5 og telle 1,5,10 og så kommer en sånn oppgradering og du kan sjekke hvor langt de har kommet i forståelsen». Knut forteller at han har ingen verktøy for å finne ut av de vanskene eleven kan være i, slik som i norsk for eksempel. «I matte så vet jeg ikke om noe per i dag». Hvordan går da Knut fram for å få tak i informasjon som viser hvilke vansker eleven er i? «Jeg må rett og slett se på arbeidet de har gjort, både i forhold til prøver og i forhold til arbeid i bøkene og gjennom samtaler med for eksempel foreldre og elever selv». Jeg spør videre for å følge opp om han føler at han får den informasjonen han trenger. På dette spørsmålet svarer Knut at han kjenner sine elever godt, at han ser hva de strever med. På samme tid er han usikker på om han får all informasjonen han har behov for. Det kan se ut til at informantene i liten grad har tilgang eller kjennskap til verktøy de kan benytte for å finne ut hvilke vansker elevene opplever. Det de beskriver kan fortelle de noe om hva eleven ikke mestrer, men i mindre grad hvorfor eleven ikke mestrer. For å avdekke dette kan en benytte diagnostisk kartlegging, som kan si noe om de misoppfatninger eleven kan ha. Det er viktig å skille mellom feil eleven gjør og de misoppfatningene han kan ha, da feil kan oppstå tilfeldig og av flere grunner. Misoppfatninger er ofte et resultat av et forsøk på å danne seg mening og sammenheng av lærestoffet, basert på en gitt måte å tenke på (Brekke, 2002). Denne typen dynamiske verktøy mangler i informantenes tilbakemelding på hvilke verktøy de bruker.

4.2 Læringsforutsetninger

Elevers læringsforutsetninger er det bakteppet som læringen vil bygge på, og som kan påvirke i hvilken grad elever opplever å komme i matematikkvansker. Slike faktorer kan være holdninger til matematikkfaget, tidligere erfaringer, strategivalg, forkunnskaper, begrepsforståelse og så videre. Elever i matematikkvansker har som andre elever ulike

forutsetninger for å lære, de har med seg litt forskjellig i «skolesekken» som påvirker deres læring. Disse forutsetningene har jeg beskrevet nærmere i kapittel 2.3, vansker i matematikk, elevens læringsforutsetninger.

Hvordan arbeider du for å fange opp slike faktorer?

Anne trekker frem det å samtale med foreldrene, samt observasjon i klasserommet som viktige element for å fange opp faktorene. Hun ser at «enkelte har evnen med seg, men der er noe som stopper forutsetningene deres for å lære, og det kan være vansker i hjemmet som de tar med seg til skolen». Hun tenker derfor at relasjon mellom lærer og elev er svært viktig, for å skape trygghet slik at hun kan bli kjent med eleven og forstå hvilken bagasje de har med seg. Berit er veldig opptatt av elevens læringsforutsetninger, spesielt det med holdninger. «Det er fordi det har møtt meg så mange ganger, at elever sier; å nei, det er så vanskelig, og så snakker jeg med foreldrene som sier at de var så dårlig i matematikk de også. Så overfører de det til elevene og da er det sånn». Berit sier derfor ofte at «ååå, jeg elsker matematikk!». Dette gjør hun for å arbeide mot noen av de holdningene hun møter blant elever som er i vansker, der elevene signaliserer at «dette kommer jeg aldri til å lære». Hun gjør det også for å skape entusiasme som gjerne er veldig smittsomt over på elevene. For å skape positive holdninger til matematikkfaget bruker hun også det hun kaller artige oppgaver når det introduseres et nytt tema. Eksempler hun nevner er praktiske oppgaver som for eksempel hvor mye vann kan det være i bassenget de bruker i svømming, eller hvor fort kjører bilene som passerer skolen? «En slik tilnærming til oppgaver i matematikk kan ha god effekt, og er du entusiastisk som lærer så er det smittsomt». Samtidig påpeker hun at en må ikke blir for overivrig, «da fanger du ikke opp de som synes dette faktisk er helt pyton da, at de sitter der og ikke synes det er så kjekt, for det er det ikke alle som synes». Berit føler at å bruke slike oppgaver kan hjelpe de som er i vansker, spesielt når elevene får jobbe i lag og løse oppgaver sammen, at de modellerer litt for hverandre og «driver det litt framover». Hun viser til at i en slik gruppe kan selv de som er i vansker føle at de har bidratt med noe, så om gruppen har fått til noe godt er det en god følelse. Som Anne, peker Knut på samtale med eleven og foreldrene, men også tidligere lærere og lærere på teamet. Han trekker frem at noen ganger kan matematikkvansker begynne tidligere enn lese- og skrivevansker, og at strever de i matematikk så strever de gjerne i andre fag også. Når jeg spesifiserer at jeg tenker på elever som klarer seg greit i andre fag og som opplever matematikkfaget som den store bøygen, sier Knut at det mye handler om holdninger, i noen grad kan det være hjemmeforhold som gjør at foreldrene ikke klarer å

hjelpe. På en annen side kan det også være arvelig, slik at foreldrene ikke har noen forutsetning til å hjelpe barnet sitt.

Alle mine informanter peker spesielt på området holdninger, der forhold i hjemmet kan være årsaker til at elevens læringsforutsetninger er svake. Også undervisningens form blir framhevet som viktig å arbeide med for å redusere negative holdninger og gi elever ny positiv erfaring med matematikkfaget. At Berit her setter fokus på praktisk matematikkundervisning knyttet til noe elevene kan relatere seg til, er noe som viser at hun innehar spesialisert fagkunnskap og kunnskap om faglig innhold og elever. Det som i mindre grad får oppmerksomhet fra informantene er hvordan arbeid med begrepsforståelse og strategivalg kan bidra til at elevene danner seg et bedre grunnlag for å mestre matematikkfaget.

Hvordan kan du ta hensyn til disse faktorene?

«Det å finne oppgaver som jeg vet de får til, eller jeg håper de får til. Sånn at de ser at de kan få litt troen på seg selv». Anne sier hun viser sine elever mye omsorg og støtte, hun ønsker å vise at hun bryr seg. Som eksempel nevner hun en situasjon der de holder på med oppstilt multiplikasjon. En elev som har oppfatning av at han ikke kan noe i matematikk, forteller henne at det kommer han aldri til å lære seg. I denne undervisningssituasjonen der hun får tid til å modellere og samtale en til en med eleven, klarer han å få på plass algoritmen for å multiplisere et flersifret tall med et ensifret tall. «Så tror jeg at jeg satt opp et regnestykke med ni siffer bortover multiplisert med et ensifret, du skulle sett hvordan han lyste opp når han fikk det til!». Anne ønsker i større grad å ha muligheten til å arbeide slik hun beskriver over, hun sier det er gull verdt. Dette halvåret har klassen hatt ekstra ressurser, noe som har gjort at hun har fått mulighet til å arbeide mer en til en med de elevene hun opplever er i vansker. «Både i fjor og i høst var det lite rom for å gjøre slike ting, da går det på bekostning av andre elever sin spesialundervisning. Men av og til tenker jeg at det er viktig at man gjør det likevel». Anne beskriver her en situasjon der hun peker på tid og organisering som element hun opplever begrenser henne. Lite tid til den enkelte og mulighet til å ta individuelle hensyn spesielt til de hun er bekymret for, gjør at hun for sjelden får mulighet til å «...få de inn i en situasjon, hvor de ser at de kan få det til». Hvordan tiden i en matematikktime blir brukt er noe som blir drøftet av Arne Kåre Toppfol (2012), der han peker på hvordan undervisningen er organisert. Han beskriver matematikktimen som en time preget av mye individuelt arbeid, med en forholdsvis kort felles innføring før elevene arbeider med oppgaver individuelt. Dette vil gjerne medføre en lite lærerstyrt undervisningssøkt, der elevene i stor grad løser oppgaver

selv uten at lærer er involvert (Toppol, 2012). Slik Anne beskriver sin situasjon, kan valg av organisering og form på undervisningen bidra til at elever som er i vansker, får lite støtte og blir i noen grad overlatt til seg selv. Med en klassestørrelse på omtrent 20 elever vil det være lite tid til å rekke over alle som trenger faglig støtte for å oppleve mestring. Når det i tillegg i liten grad blir tid til faglig felles oppsummering av timene, er det vanskelig å vurdere læringsutbyttet både til sterke og svake elever (Toppol, 2012). Denne felles faglige oppsummeringen er noe mine informanter heller ikke nevner som noe preventivt de kan benytte, for å få mer kunnskap om elevenes læringsforutsetninger.

Berit bringer også inn tid som tema, der hun trekker frem hvordan det elementære må være på plass, og at det ikke bare handler om «... entusiasme, holdninger og sånn». Hun er forsiktig med å gi egne lekser til de som er i vansker, da dette kan slå feil ut og eleven kan bli stemplet, som hun beskriver det. Når jeg spør hvorfor hun tenker at det ikke er lurt at disse elevene får egen lekse, sier hun at hun er usikker på det hun kaller gråsonebarna. «Det er litt lett å havne i en sånn felle, ja man synes det er så vanskelig, ja man skal få et eget. Og så er det kanskje mye som bunner bare i den der holdningen og ja...og innsatsvilje rett og slett». Hun er videre bekymret for at en diagnostiserer i hjel noen elever, at «alle skal det være noe med». Det Berit beskriver her er noen av de samme utfordringene som Anne har, men med ulikt synspunkt på hvordan en kan gripe fatt i de utfordringene elever som er i vansker kan ha. Anne og Berit kan her ha ulik faglig og didaktisk oppfatning om hvordan en kan arbeide for å avklare hvor vanskene kan ligge og hvorfor de har oppstått. For å kunne vurdere om elever er i vansker trenger de kunnskap om faglig innhold og elever, samt kunnskap om faglig innhold og undervisning, slik figur 3 viser. Dette har jeg omtalt nærmere i kapittel 2.4; Vansker i matematikk, matematikkens innhold.

Hvordan tenker du at dagliglivet til eleven kan brukes i matematikkundervisningen?

Alle tre informantene peker på at det er viktig å bruke elevene sitt dagligliv i matematikkundervisningen, for å gjøre innholdet meningsfullt og for at elevene skal se at de kan bruke matematikken til noe. Anne synes det til tider er vanskelig å gjøre matematikken praktisk på mellomtrinnet, men ser at det i noen temaer kan være greit, som for eksempel ved statistikk. Hun opplever at det var lettere å gjøre matematikkfaget praktisk og elevnært på småtrinnet, og at det senere blir vanskelig når elevene blir større. Berit beskriver bruk av dagliglivet til elevene ved at skolen lar elevene drive kantine, der de får bruke matematikken i flere ledd som blant annet økonomi og markedsføring. «Få regning inn i alle fag og

kombinere med tverrfaglige prosjekt. Det har jeg veldig tro på», sier Berit. Hun vektlegger at elevene må se at de har bruk for matematikken til noe, og at lærer må legge til rette for at elevene stiller seg spørsmål som hva er dette for noe, hva kan jeg bruke dette til? Knut tror bruk av dagliglivet til eleven kan hjelpe elever som er i matematikkvansker, men kan ikke svare bestemt på det. Når han ser for seg disse elevene, opplever han å bli mer bevisst på å bruke situasjoner der matematikken blir mer meningsfull for eleven, at konteksten oppleves kjent. Det er enighet blant informantene om at dagliglivet til elevene er av betydning for å skape forståelse og mening hos elevene, spesielt for de som oppleves å være i matematikkvansker. De indikerer også at dagliglivet til elevene i mye større grad bør brukes, også når elevene er på mellomtrinnet.

Hvordan tenker du at arbeid med grunnleggende begrep kan støtte elever i matematikkvansker?

Informantene mener alle at arbeid med grunnleggende begrep er viktig og at dette kan bidra til at elevene lettere kan forstå hverandre når de har felles oppfatning av hva begreper i matematikk kan inneholde og bety. Anne og Berit ser at arbeid med grunnleggende begrep er noe en må starte tidlig med, der en forklarer og kommer med eksempler gjentatte ganger. Spesielt for de som er i matematikkvansker er det viktig å bruke tid på grunnleggende begrep, for at de skal kunne delta i samtaler og forstå, fastslår Berit. Hun viser også til at det gjennom skoleårene bare blir flere og flere begrep, derfor er det viktig at elevene tidlig lærer at der er begrep som er lurt å kunne og som er knyttet til faget matematikk. Knut opplever at det er de som trenger det mest som får med seg minst når han arbeider med grunnleggende begrep i matematikk, han beskriver det som at «det blir dobbelt så vanskelig for dem, også i forhold til det der med begrep». Han viser også til at mange som er i matematikkvansker klarer å skjule at de mangler begrep eller henger etter i læringsarbeidet sitt.

Jeg ser at informantene legger ulik betydning i grunnleggende begrep. Knut og Berit beskriver et noe annen begrepsarbeid enn Anne. Hun beskriver noen begreper sett fra lærerens synspunkt, som begrepene addisjon og subtraksjon. Det er mulig hun tenker på de begrepene hun bruker selv og at elevene skal forstå disse. Det kan være at hun tenker på sin språkbruk i matematikkfaget og hvor konsekvent hun mener en må være. Jeg ser her at det hadde vært bra med et oppfølgingsspørsmål om hva mine informanter legger i begrepet «grunnleggende begrep».

Ulike elever lærer på ulike måter og bruker ulike strategier når de skal løse matematikkoppgaver, ofte beskrevet som backup-strategier og retrieval-strategier. Hvordan arbeider du for at eleven skal kunne utvikle gode strategier som fungerer for han/henne?

Anne beskriver en situasjon der hun tenker at den måten hun viser på tavlen, skal alle lære seg. Hun presiserer at det er viktig at lærer har flere algoritmer å spille på, men at elevene ikke får så mange valg. I starten av sin undervisningstid var hun usikker på hvordan hun skulle legge frem nytt stoff. Boken viste mange måter å regne på, noe hun også viste til sine elever. «De ble jo kjempeforvirret! Så derfor gikk jeg over til å vise en måte til alle og så tilpasse til de som slet litt med å forstå». Når jeg spør om hun tror det kan komme av at de ikke har nok trening i å bruke ulike strategier, nevner hun hull i det læringsarbeidet de er inne i. Årsak til disse hullene tror hun kan være flere, som at en som lærer ikke har vært tydelig nok, ikke forklart godt nok eller ikke vært helt nede på det nivået eleven er på. «Noen ganger tenker man at jeg har forklart dette ti ganger, hvorfor skjønner du ikke hva jeg snakker om?». Berit bruker ordet «multiånd» (begrepet er koblet til læreverket Multi) om det å vise elevene forskjellige måter å løse oppgaver på, men opplever at elever som er i vansker gjerne vil velge det de har gjort før, noe som er trygt og godt. Hun beskriver disse elevene som ikke så mottakelig for å lære nye strategier, de er usikker på seg selv og tror ikke de har evner til å lære nye strategier ut fra at de sliter med enkelte ting i matematikkfaget. Hun prøver å vise elevene at det er forskjellige måter å løse oppgaver på, men ved for eksempel deling opplever hun at foreldre ønsker at hun «...bare vis dem på gamlemåten, vi lærte det jo på den måten». Berit synes det er vanskelig å få elever som er i vansker til å ville bruke forskjellige strategier, de er lite motivert og ofte når de får tips om valg av strategi «blir de litt sånn åååå, ja». Når det gjelder presentasjon av ulike strategier for sine elever, synes Berit det er vanskelig. Ikke alle elever er mottakelig for flere strategier, hun peker på hvor viktig det er å kjenne sine elever. «Du bør velge den metoden der, for du liker å få en oppskrift og, ja du kjenner litt elevene i forhold til hva du tenker de kan. Ja, hva de bør velge».

Knut opplever at «boken styrer». «Jeg føler meg som en slave av boken, og det vet jeg er dumt». Han ønsker å kunne stole mer på seg selv og bruke mer tid på strategier, der han gradvis utvider disse til å gjelde flere temaer i matematikkfaget. Knut nevner bruk av tiervenner og hvordan han starter med dette for å lære elevene hoderegning, samt «det å finne strategier for de helt enkle ting, hvordan tenker vi når vi har $8+3$? Det er ganske viktig, jeg tror det er der mange faller av tidlig.» Knut ser en sammenheng mellom manglende

motivasjon og at mye i matematikkfaget ikke oppleves som spesielt lystbetont for mange elever.

Ser en på hva mine informanter sier om strategibruk og arbeidsmåter, beskrives en situasjon der lærebøkene får stor plass, og styrer måten en underviser på. Lærebøker kan legge vekt på flere strategier, men samtidig gjøre at lærer velger det boken presenterer. For elever som klarer seg greit i matematikkfaget vil en slik lærebokstyring kunne oppleves positivt. For elever som trenger andre innfallsvinkler og forklaringer på matematiske problemer, kan en slik ensrettet strategipresentasjon bidra til at den som mestrer lite faller enda lenger ned. Elever er forskjellige og lærer på ulike måter, og ut fra informantene sin beskrivelse av sin undervisning kan det se ut til at arbeid med strategivariasjon får lite plass. Det kan se ut som at informantenes tro på egen fagkunnskap er redusert, og at lærebokens innhold og metodikk får stor plass i undervisningen. Knut bruker begrepet «triks» i sin beskrivelse av å arbeide med variasjon i strategibruk og valgmuligheter eleven har for å løse en oppgave. Dette kan muligens omformes til det Opsvik og Skorpen (2012) omtaler som improvisasjon i matematikkundervisningen, der en våger å gripe fatt i elevens innspill og ta disse videre når det kan danne en dypere forståelse hos elevene.

Stiller du spørsmål om hvordan eleven tenkte? Hvilke erfaringer gjorde du deg?

Både Anne og Berit forsøker å få tak i hvordan elevene tenker, ved å følge opp elevsvar med spørsmål som «hva gjør jeg for å finne det svaret der?» eller «hvordan tenkte du da, hvorfor ble det slik?». Anne opplever at mange elever som er i vansker mangler begrep for å kunne forklare hva de gjorde, og at de bare puffer en utregningsmåte uten å forstå hva de gjør. Berit reflekterer over at å stille spørsmål om hvordan elevene tenker gjorde hun ikke så mye før. Etter å ha tatt videreutdanning i matematikk har hun blitt svært bevisst på at elevene ikke bare skal lære seg algoritmer og generaliseringer, men at de faktisk forstår hvorfor det er slik «og så ser de at det er en grunn til det». Knut forsøker alltid å stille spørsmål ved hvordan elevene tenker, dette ved at han retter bøker og prøver, hvor han forsøker å finne ut hvordan elevene har tenkt. «Det viktigste er ikke om de har fått rett svar, men det viktige er hvordan de har tenkt, og det prøver jeg til en hver tid å finne ut av». Knut har laget seg et system hvor han bruker forkortelser for ulike feiltyper, som slurvefeil (SF), regnefeil (RF) eller avlesningsfeil (ALF). På denne måten føler han at han får en viss oversikt over hvordan elevene tenker. Han sier at «jeg vet det har liten effekt fordi de som har mest bruk for å se på slike tilbakemeldinger, ser ikke på det». Han tenker videre at neste skritt er en muntlig samtale med

elevene om de feil de har gjort, «men jeg får aldri tid til det, jobben blir bare halvgjort når du ikke får gått gjennom de skriftlige tilbakemeldingene jeg har gitt».

Opplever du at elever som er i matematikkvansker er redd for å vise at de er i vansker?

Om ja, hvorfor tror du det er slik?

På dette spørsmålet er informantene klare i sitt svar, elever som er i matematikkvansker forsøker å skjule at de ikke mestrer faget. Det å være god i matematikk har høy status, det er koblet til det å være smart og om en faller av tidlig i matematikken er det vanskelig å hente seg inn igjen. Dette er noe av informasjonen som blir gitt av informantene. Knut presiserer at «for enkelte så tror jeg at de gir opp fordi frykten for å mislykkes er så stor at de heller trekker seg fra situasjonen». Han opplever elever som ikke gjør det de skal, fordi det er bedre enn å mislykkes og føle nederlag. Berit mener matematikkfaget har en særstilling, det gir status å mestre matematikken, «...om du er god til å stave er det ingen som bryr seg om det». Det er et fag en ønsker å være god i og som gir et større nederlag om det ikke mestres, noe hun selv følte på når hun studerte matematikk. Anne forsøker å skape trygghet i klasserommet for at elever som er i vansker skal forsøke, og ikke gi opp. «Kom igjen nå, bare prøv!» Hun prøver å være positiv og få de til å ha tørre å gjøre feil, ved å forklare at det er feilene en lærer av. Når jeg spør om det er grobunn for dette i hennes klasserom, beskriver hun et klassemiljø på mellomtrinnet der elevene i større og større grad følger med på hverandre og hva den enkelte sier og gjør. For å få til et miljø der det er aksept for prøving og feiling, mener Anne at en må jobbe med dette når elevene er små, for at denne tryggheten skal vise seg når elevene blir eldre. Ut fra den informasjonen informantene har gitt, er ett kjennetegn på elever i matematikkvansker at de forsøker å skjule sine vansker og strategier. Dermed kan det være utfordrende for lærer å fange opp både vansker og strategibruk. Ostad (2010) viser til at disse elevene sin utvikling kan kjennes igjen ved at de bruker primitive backup-strategier, har liten variasjonsgrad i bruk av ulike strategier og i liten grad endrer strategibruk fra år til år. Når de elevene informantene beskriver er redde for å mislykkes, forsøker å skjule at de ikke forstår og føler nederlag i matematikkfaget, kombinert med fagets tause natur, kan det være utfordrende å fange opp en negativ utvikling hos elever i matematikkvansker.

Hvilke forventninger har du til elever som er i matematikkvansker? Hvordan kan dette påvirke elevens læringsutbytte?

To av informantene mener de har samme forventninger til elever som er i matematikkvansker som de har til elever som mestrer matematikken. Så lenge elevene følger med på undervisningen og gjør så godt de kan, er de to informantene fornøyd. Knut beskriver en elev han har som er i matematikkvansker og som ikke vet hva han skal gjøre. «Så alt han trenger er at noen sier at han skal bruke + og da får han til oppgaven». Knut har laget regelbok hvor elevene kan skrive ned regler og prosedyrer, «men igjen er det de som har mest bruk for det som glemmer boka, glemmer å skrive det ned». Berit har ikke samme forventninger til elever som er i matematikkvansker, men hun ser på det å senke forventningene som en mulig fallgrube. «Bare gå og jobb med noe Multi (læreverket Multi) du, sånn gangetabell, ...plutselig har det gått to måneder...skitt, nå er hullet enda større». Dette tenker hun kan bidra til at eleven får en nederlagsfølelse i forhold til matematikkfaget. Berit føler at matematikk er et fag der en ikke kan forvente så mye fra foreldrene heller, hun opplever at det er vanskeligere å stille krav til at foreldrene skal kunne hjelpe med matematikkfaget, mer enn ved for eksempel lesing.

Informantene beskriver her situasjoner som går på struktur og at elevene tilpasser seg undervisningen. Det kan se ut til at tilretteleggingen for elever som er i vansker blir noe statisk, i form av å lære seg regler og prosedyrer. Slik Berit beskriver situasjonen, vil eleven som arbeider med Multi få mengdetrening uten nødvendigvis å øke sin forståelse eller kunnskap om de temaer han arbeider med. Ut fra dette kan innholdet i informasjonen fra informantene oppfattes som at forventningene til elever i matematikkvansker ikke er så store, samt at innlæring av regler og prosedyrer kommer foran arbeid med forståelse.

4.3 Matematikkens innhold

Hvordan tilrettelegger du undervisningen i forhold til matematisk innhold for elever du har erfart er i matematikkvansker? Har du noen eksempler på innhold som har bidratt til en positiv utvikling for eleven?

Anne velger å tilpasse lekser og oppgaver til elever hun erfarer er i vansker. Hun forsøker også å finne oppgaver utenfor boken de bruker i matematikk. Videre er hun svært opptatt av å gjøre innholdet i undervisningen praktisk for elevene. For mange elever tror Anne at å prate om det de har gjort er viktig, og stille spørsmål underveis. «Vi kan ikke bare gjennomføre en

oppgave og tenke at nå har vi gjort det praktisk og nå ved de hva vi har gjort». Hun er oppmerksom på at de svakeste elevene gjerne ikke kan svare på hva de har gjort eller hvorfor de gjorde akkurat som de gjorde, derfor er samtale viktig. Slike samtaler bruker hun både før og etter aktiviteten. På samme tid er hun bevisst på at elevene skal få utforske selv, «...bare gir jeg de en oppgave og så skal de gjennomføre den». Hennes erfaring på slike oppgaver hos de som er i vansker er at det blir veldig mange spørsmål fra elevene, de er vant med at hun forklarer hva de skal gjøre. Berit forsøker å fange opp de hun vet er i vansker i mindre grupper. Dette gjør hun når de andre elevene arbeider individuelt etter felles gjennomgang av nytt stoff. Hun prøver også å gi disse en ekstra gjennomgang eller forsøker en annen tilnærming til lærestoffet, samt mer konkretisering. Berit erfarer at noen elever for fort vurderer seg selv til å mestre oppgavene de holder på med, men når hun tar de ut i mindre grupper er det lettere å be om en gjennomgang til, «...at det er ikke flaut å si at jeg forsto ingenting». Dette er noe skolen har arbeidet mye med, det å kunne vurdere seg selv og være selvkritisk. I intervjuet med Knut ble spørsmålet for dette avsnittet delvis uteglemt, da samtalen beveget seg inn på matematikkens innhold i form av tekstoppgaver og hvordan elever i matematikkvansker finner disse utfordrende. Når jeg spør om elevene får trening i å lage egne tekstoppgaver, bekrefter Knut at det har elevene gjort for lite. «Vi har kanskje gjort det litte grann, har ikke tenkt over det så mye». Knut forteller slik som Anne, at han legger vekt på at oppgavene skal oppleves som meningsfulle for elevene, og at de kan knyttes til situasjoner de kan kjenne seg igjen i.

Både Berit og Knut forsøker å knytte matematikkundervisningen til elevenes hverdag, slik Berit varierer innfallsvinkelen til lærestoffet og bruker konkrete, og slik Knut bruker elevenes hverdag i læringsarbeidet. Alle informantene ser ut til å være oppmerksom på at læreren må knytte matematikken opp mot elevenes verden, der de fokuserer på forståelse og anvendbarhet, mer enn prosedyrer og regler.

Tror du lærerens fagkunnskap påvirker elever i matematikkvansker? Hvordan?

Hvorfor?

Alle tre informantene er svært like i sin respons på dette spørsmålet, de fremhever at det er viktig å kunne sette seg inn i og forstå hvordan elevene tenker. Videre må en som lærer i matematikk kunne forklare fagstoff på ulike måter og ikke bare peke på hva som er rett og galt. Knut presiserer at «...det er klart du må ha litt fagkunnskap for å kunne hjelpe eleven videre. Men den didaktiske og kanskje også pedagogisk og psykologisk kunnskap er vel så

viktig, som den rent matematiske, i alle fall i barneskolen». Et annet tema de er samstemt på er hvordan de i egen utdanning etterlyser mer fagdidaktikk og kunnskap om lærevansker i matematikk. Knut utdyper dette med at det er for stor avstand mellom lærerutdanningen og den skolen læreren møter etter endt utdanning. Han frykter at innholdet i den videreutdanningen han skal ta i matematikk «...blir mye realfagmatte. Det er kanskje ikke det en matematikklærer på barneskolen trenger selv om det også er viktig». Berit har tatt videreutdanning i matematikk og opplevde litt av det samme, «...jeg satt og leste masse på realfag...». Det hun ønsket var mer didaktikk, det å kunne sette seg inn i elevens situasjon, kunne formidle på en bedre måte og bli en tryggere matematikklærer.

Ser en informasjon fra informantene i lys av «egget» i kapittel 2.4 figur 3, er det de fagdidaktiske områdene de etterlyser mest. De er enige om at allmenn fagkunnskap og spesialisert fagkunnskap er viktig, men for å hjelpe elever som er i vansker eller på vei til å havne der, trenger de mer kunnskap. Denne kunnskapen om faglig innhold og elever, samt faglig innhold og undervisning er noe de håpet å få gjennom utdanning og videreutdanning, men som de etterlyser og føler de mangler. Informantene er enige om at både fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap er viktig, men ut fra den informasjonen de gir kan det se ut til at fagkunnskapsdelen av «egget» får noe stor plass i lærerutdanningen.

4.4 Undervisningen og dens form

Hvordan organiserer du undervisningen for elever du har erfart er i matematikkvansker?

Anne forsøker så langt som mulig at elever hun erfarer er i vansker følger samme plan og pensum som de andre elevene, med tilpasninger. «For det er ikke alle som når helt opp uansett hva vi gjør, men det at de i alle fall føler at de har den samme boken som resten av klassen og følger samme tema». Hun henter også oppgaver fra andre læreverker og internett, på denne måten kan hun finne oppgavetyper som passer elever i vansker bedre. Berit organiserer det hun beskriver som «mattekurs», der hun tar ut elever i mindre grupper ut fra tema de trenger mer hjelp i. «At de jobber i grupper der de kan dra litt hverandre». Hun bruker også læringspartner og tenker at variasjon er viktig, «men ikke så mye variasjon at det blir kaos». Knut tar også ut elever etter behov, og tilrettelegger prøver og bøker. Han er forsiktig med å gi elever han har erfart er i vansker egne bøker, da han mener dette kan virke stigmatiserende

og at eleven opplever det som å være annerledes. Må han gi elever andre bøker, gjøres dette i samarbeid og samråd med foreldrene.

Undervisningen organiseres både i hel klasse og i mindre grupper, ut fra hva informantene beskriver. Egne bøker blir i minst mulig grad benyttet, for at elever i vansker ikke skal stigmatiseres eller føle seg annerledes. Når elever som er i vansker er ute i mindre grupper, får lærer mer tid til den enkelte og kan prøve ut ulike didaktiske innfallsvinkler, det Lunde (2009) beskriver som å drive skreddersøm mer enn konfeksjonssøm.

Når du vet at du har elever med vansker i matematikk, hvordan legger du fram nytt stoff?

Her beskriver Anne en ideell situasjon der hun går gjennom lærestoffet med disse elevene først, men «det skjer stort sett aldri». Hun forsøker derimot å få elevene til å diskutere nytt stoff sammen med læringspartner, ut fra at hun ofte føler at hun snakker over hodet på mange elever. Samtidig er det en utfordring å vurdere hvem hun kan sette elever som er i vansker sammen med. Når jeg spør om hun tenker faglig, sier hun både sosialt og faglig. Hun ønsker å skape trygghet for å kunne si eller gjøre feil hos elevene. Berit forsøker å bruke konkrete oppgaver som elevene kan kjenne igjen fra egen hverdag når hun introduserer nytt stoff, hun tegner og fokuserer på gode strategier en kan bruke for å løse oppgavene. Berit er klar på at undervisningsformen har endret seg fra foreldrene til hennes elever gikk på skolen. Fra å lære seg algoritmer og fremgangsmåter gjennom mengdetrening til å «forstå hva du egentlig gjør». Hun elsker at elevene spør «hvorfor er det slik?». Denne endringen over generasjoner beskriver hun som at foreldrene i mindre grad kan hjelpe elever som ikke forstår. Knut synes det er vanskelig å presentere nytt stoff for elever han vet er i vansker. Det blir gjerne felles presentasjon for hele klassen, deretter «har det vært slik at de som strever med matte har fått muligheten til å gå ut og snakke med en hjelpelærer».

Forskning på undervisningsform i matematikk viser at formen informantene beskriver er ganske representativ for hvordan matematikkundervisningen blir gjennomført i mange klasserom. Denne undervisningsformen består ofte av en felles gjennomgang og deretter i stor grad individuelt arbeid med oppgaver (Toppol, 2012). Samtidig ser en at en av informantene forsøker å koble lærestoffet til elevenes hverdag og trekker inn bruk av strategier i læringsarbeidet. Også det Anne gjør ved at elevene diskuterer fag sammen med

læringspartner, kan bidra til at elever som er i vansker får «snakke» matematikk ved at de kan «tenke høyt» sammen.

Hvilken effekt tror du din undervisningsform har på elever i matematikkvansker?

Anne opplever at det hun beskriver som klasseromsundervisning treffer elever i vansker dårlig. Hun tenker da på felles gjennomgang med hele klassen. Noe av grunnen til dette er at elever i matematikkvansker er redd for å svare feil, og ikke tør å spørre når hun går gjennom lærestoffet i plenum. Hun ser at når hun endrer undervisningsform til mindre grupper eller en til en, spør de samme elevene «om alt». Berit opplever at felles undervisning i liten grad gir henne dypere kunnskap om elevenes vansker, dette savner hun. Hun erfarer også at stor grad av felles klasseromsundervisning inviterer til at flere elever klarer å gjemme seg bort og blir vanskeligere å følge opp, det hun beskriver som unnvikelsesstrategier. Knut har ikke noe svar på dette spørsmålet. Informantene beskriver her sin undervisningsform som mye felles gjennomgang, forskning viser også at mønsteret i matematikkundervisningen i stor grad er felles forklaring og deretter individuelt arbeid (Toppfol, 2012). Når informantene her ønsker seg mer undervisning i mindre grupper eller en til en, kan dette gjøre at undervisningsformen oppleves som mer positiv for elever i matematikkvansker.

Ikke mer av det samme, men noe annet. Forskning viser at elever lærer bedre når det er annerledes. Hvilke erfaringer har du med dette utsagnet?

For å kunne vise eleven fagstoff på en annen måte må lærer sitte inne med mer kompetanse, mener Anne. Hun beskriver videre en elev hun ikke alltid forstår hvordan tenker, «I hans hode er det logisk, men i mitt hode er det ulogisk». Det utfordrer henne å la denne eleven utvikle sin egen algoritme, samtidig som hun bekymrer seg for at han ikke vil «lære seg det slik man egentlig skal gjøre det». Anne tenker her på matematikkunnskapen når eleven skal videre på ungdomsskole og videregående. Berit endrer innfallsvinkel når hun opplever at elever ikke forstår, hun tegner og visualiserer. Hun ser også hvordan hun og en kollega forklarer på ulike måter, og at dette bidrar til at flere sier «nå forsto jeg det». De deler erfaringer mellom seg, og hospiterer i hverandres klasserom for å observere og lære av hverandre. Knut ønsker seg en mer praktisk matematikkundervisning, han har tro på at dette hjelper de som strever. Han opplever også at bruk av konkretiseringsmaterieell forsvinner når elevene er i 5-7 klasse. «Det gjør nok det, vi føler vi kaster bort tiden. Vi føler vi mister kontrollen når vi ikke får stå foran tavlen og vise hvordan de skal løse stykket, og det er helt feil.» Knut og Anne beskriver to sider ved sin undervisning, det de gjør og det de gjerne vil gjøre. De har kompetanse og ønske

om å justere sin undervisningsform, men opplever at hensyn til videre skolegang for elevene og tiden de har til matematikkundervisning er for styrende. Berit henter støtte i kollegaer og kan på den måten utvikle sin undervisningsform i et fellesskap. Det å åpne opp klasserommet for ulike lærere, kan bidra til at undervisningsformen blir mer variert og at elevene får ulike modellering fra flere. Det behøver ikke å bety at den ene modelleringen er dårligere enn den andre, men at elever er forskjellige og lærer på ulike måter.

Er det noe mer du vil tilføye eller synes er viktig i forhold til elever som er i matematikkvansker?

Kort oppsummert legger Anne vekt på «å se de, forstå de, snakke med dem, ja.» Berit opplever at «det er vanskelig å drive videre disse som ligger i gråsonen.» Hun opplever elever med dårlig selvbilde og selvtillit i matematikkfaget, der det er vanskelig å motivere de som i liten grad er villig til «å ofre blod, svette og tårer.» Berit forsøker å få de til å forstå at de må jobbe lenge og mye med lærestoffet før det sitter. Samtidig er hun klar på at de fire regneartene er det som er viktig nå i 5. klasse, det må automatiseres. Dette er noe hun tydelig formidler til foreldrene, det må trening til og det rekkes ikke med de timene elevene har på skolen. Knut etterlyser flere kartleggingsverktøy i matematikk, han føler at han ikke får tak i nok kunnskap om elever som er i matematikkvansker. Han setter avslutningsvis fokus på forhold utenfor skolen som kan være årsak til at elever strever med matematikkfaget, som «for eksempel hjemmeforhold, mulighet for å få oppfølging på hjemmebane. At det kan være slike ting.» Alle informantene arbeider på mellomtrinnet, og elevene deres som er i matematikkvansker har hatt lang tid på å erfare at matematikk er noe de ikke mestrer så godt. «Det er et stort problem hvis eleven, foreldrene og læreren har en holdning om at vanskene skyldes svake evner og /eller manglende innsats og tenking» (Lunde, 2009, s. 16). Det kan være en utfordring å finne årsaker til at elever havner i matematikkvansker, og sette inn konkrete tiltak som kan hjelpe eleven ut av vanskene. Knut etterlyser det med å få tak i kunnskap, og Berit tenker at mer innsats og jobbing kan bidra til økt læringsutbytte. Anne sin korte avsluttende kommentar ligger opp mot det Lunde (2009) sier om å legge til rette for læring. Når en prøver å forstå eleven, snakker med han og ser hele eleven, stiller en seg inn på at elever er ulike, de lærer på ulike måter og trenger støtte der de strever.

5. Drøfting

I dette kapittelet vil jeg drøfte de funn jeg har gjort i kapittel 4, i lys av teori og forskning omkring elever i matematikkvansker. Oppbygging av dette kapittel følger innholdet i min problemstilling, og hovedstrukturen i kapittel 4. Jeg vil drøfte hvordan lærere kartlegger elever som er i vansker, og hvilke tiltak læreren vurderer med hensyn til elevens læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform. Ut fra at det er lærerens oppfatning av elever i matematikkvansker jeg drøfter, vil det være naturlig å vie plass til de områder læreren kan påvirke. I stor grad vil dette være matematikkfagets innhold og form, men for å tilpasse disse to områdene må en kjenne til elevens læringsforutsetninger. Det kan derfor bli en noe statisk drøfting av tilpassing om en ikke tar med de forutsetninger eleven har for læring. Det jeg ikke får tatt nok tak i denne omgang er samarbeid hjem-skole. Det hadde vært spennende å se nærmere på hvordan hjemmet og skolen kan samarbeide for å redusere muligheten til at elever kommer i matematikkvansker. Informantene er i noen grad inne på dette, men ut fra oppgavens rammer må jeg velge bort noen områder.

5.1 Kartlegging

Alle elever har etter Opplæringslova § 1.3 krav på tilpasset opplæring, i forhold til sine evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998). For å kunne sikre elevene denne rettigheten, må en som lærer vite noe om hva eleven mestrer og hva han ikke mestrer. Det kan være flere veier å gå for å få oversikt over elever som ikke mestrer matematikkfaget, en kan observere og en kan kartlegge på ulike måter. Observasjon og kartlegging er nødvendig for å få oversikt, men kvaliteten på, og nytten av det en samler inn eller registrer, kan variere ut fra hvordan en bearbeider informasjonen og reflekterer over den.

5.1.1 Observasjon

Observasjon av elever i matematikkvansker kan være utfordrende for lærer på flere plan. Om en passivt observerer elever en er bekymret for, kan de oppleves ulikt ut fra hvilket tema det arbeides med eller ut fra hvilken type aktivitet som skjer i klasserommet. Om elevene sitter og arbeider individuelt, kan en observere slik Berit beskriver det om blikket til eleven som sliter, når hun går rundt i klasserommet eller går gjennom oppgaver. På samme måte kan Anne observere eleven hun er bekymret for, men hos henne i en situasjon der eleven er sammen med læringspartner. Disse observasjonene vil kunne gi ulik informasjon og oppfattes ulikt av lærer, selv om elevene i utgangspunktet kan ha de samme utfordringene. Forskjellen kan ligge

i organiseringen av klasserommet og hvordan en tolker og reflekterer over det en ser. Refleksjon spesielt er en viktig del av det å observere, en del som kan avhenge av lærer sin kunnskap og kompetanse omkring vansker i matematikk. Der en lærer ser elever som kikker ned og gir inntrykk av å arbeide, kan en annen se et unnvikelsesmønster for å bli oppfattet likt med andre elever. Dette beskriver Skaalvik & Skaalvik (2013) som usynliggjøring, der eleven forsøker å unngå oppmerksomhet ved å la være å svare på spørsmål eller ikke be om hjelp når han trenger det. Utfordringen kan dermed være hvordan en tolker de observasjonene en gjør. Med tanke på at matematikkfaget gjerne beskrives som et taust fag, kan observasjoner som ikke blir fulgt opp med spørsmål eller videre utdyping gi mangelfull eller feil informasjon. Informantene er også inne på dette når de signaliserer at det blir for lite tid til oppfølging av de observasjoner de gjør. En kan spørre seg om dette kan ha årsak i hvilken oppfatning elever og lærer har av hvordan innhold og form på matematikkfaget skal være og hvordan tiden bør brukes. Om det å *gjøre* matematikk oppfattes som først felles gjennomgang og så individuell oppgaveløsning slik Toppol (2012) beskriver det, vil det muligens ikke være noen forventning blant elevene om at en skal bruke tid på å diskutere og snakke matematikk i et klassefelleskap. Dermed kan lærer selv gjennom å følge denne form for undervisning begrense sine muligheter til å observere, og ikke minst redusere muligheten til å fange opp elever som er i vansker. Et tema som går igjen innen forskning på matematikkvansker er å få tak i hvordan elevene tenker, da matematikk i stor grad handler om å tenke (Lunde, 2009). For å få til dette trenger en muligens å bevege seg bort fra oppgaveløsning med fokus på rett eller galt svar, og heller invitere til undring og prosessen i det å gjøre matematikk. Både Anne og Berit beskriver at de ønsker å *gjøre* matematikk gjennom å stille spørsmål som «hvordan kom du fram til det svaret» eller «hva tenkte du for å komme fram til det svaret?». Et annet element som informantene omtaler er samtale og samarbeid med foreldrene til elever en opplever er i vansker. Observasjon i denne sammenhengen kan gi noen svar på om vanskene er knyttet til holdninger, tidligere erfaringer eller at årsaksforklaring til vanskene blir koblet til foreldrene, slik Anne beskriver det. Skaalvik & Skaalvik (2013) sier at dette kan bidra til at forventning om mestring reduseres, ved at eleven kobler manglende mestring til svake evner. Ut fra dette er det viktig at en som lærer fanger opp slike tanker og signal fra både foreldre og elever, ved å observere og lytte til eleven og de som er han nærmest.

5.1.2 Kvantitativ og kvalitativ kartlegging

Alle informantene peker på at de bruker kartlegging for å finne ut hvor elevene er i læringsarbeidet, fra exit-lapper til faste kartleggingsprøver gjennom skoleåret. Denne

kartleggingen vil da kunne si noe om hva eleven har lært eller ikke lært, men i mindre grad hvordan han har lært (Lunde, 2009). Kvantitativ kartlegging vil kunne fortelle noe om hvilket nivå eleven ligger på sammenlignet med andre, og kan være et godt verktøy for å finne ut om eleven klarer å finne rett svar. Ser en på kvantitativ kartlegging som et verktøy i arbeidet med elever en mistenker er i matematikkvansker, vil en kunne finne eleven sine rette eller gale svar. Det en ikke finner er hvordan eleven tenkte når han gjorde oppgaven. Eleven kan ha gjort en regnefeil eller har misoppfattet fremgangsmåten for å løse oppgaven. Dette får en dog ikke vite mye om da grunnlaget for å vurdere elevens tankemønster i liten grad kan leses ut av et enkelt svar. Både Brekke og Lunde viser til at skal en få tak i hvordan eleven tenker og hans læringspotensial, må en forsøke å finne ut hvilken og hvor mye hjelp eleven trenger for å mestre selv, en dynamisk tilnærming (Brekke, 2002; Lunde, 2009). En utfordring ved å bruke denne type kartlegging, er som Anne indikerer, den er tidkrevende. Det kan virke som informantene kvier seg for å sette i gang en dynamisk kartlegging, ut fra at de vet at tiden i liten grad strekker til. Dette forsterkes ut fra det Lunde (2009) skriver om at kartlegging ofte er individuell og bør gjøres både kvantitativ og kvalitativ. Dette for å kunne gi et helhetlig svar på om eleven er i vansker (Lunde, 2009). Ved å velge bort eller redusere den kvalitative delen av kartleggingen, hva er det da en ikke ser? Et element som kan forsvinne er muligheten til å vurdere om undervisningen er nok tilpasset eleven, eller om undervisningen er med på å forsterke vanskene elever opplever. Alt etter hvor en tenker at problemet kan ligge, kan det virke som at en søker etter vansker i selve eleven? Ser en læring i lys av en individrettet forklaring, er vanskene noe individet bærer med seg og som gjerne forklares ut fra individuelle mangler. Om en ser læring som et samspill mellom aktører i opplæringen, snakker vi om en relasjonell forståelse av vansker, at eleven er i vansker (Haug, 2017). Det kan det se ut til at informantene i stor grad kartlegger elevene statisk, i større grad enn de kartlegger egen undervisningsform og fagdidaktikk. Lunde (2009) stiller spørsmål om hva det er en ønsker å belyse når en kartlegger elever som er i vansker. Han viser til at en kvalitativ kartlegging kan være et utmerket verktøy om en ønsker å utforme sin undervisning slik at den ikke forsterker vanskene eleven erfarer (Lunde, 2009). Igjen er dette noe som krever tid og kunnskap, der læreren trenger kompetanse på hvilke områder det er elever ofte finner vanskelig i matematikken. Et godt utgangspunkt for å arbeide med dette kan være å benytte en dynamisk undervisningsform, noe Brekke (2002) beskriver som en arbeidsmåte for å klargjøre hvilke tanker elever har omkring det de skal lære. Videre kan denne måten å arbeide på, kartlegge hvilke misoppfatninger eleven har, og hvilken kvalitet det er på begrepene eleven arbeider med (Brekke, 2002). På denne måten kan lærer få informasjon om måten en

underviser på bidrar til reduksjon av vansker eller skaper vansker. I mine funn erfarer jeg at informantene legger ulik betydning i begrepet kartlegging, de nevner kartleggingsprøver, halvårsprøver og temakartlegging innenfor ulike emner i matematikkfaget. Det kan virke som at de har mange og gode verktøy for å måle elevenes nivå gjennom året. De nevner også samtaler og det å «høre hvordan eleven tenker» når de går rundt i klasserommet. Det de etterspør og som ser ut til å være noe som mangler hos informantene er et kartleggingsverktøy som kan hjelpe de å fange opp hvordan elever tenker når de skal arbeide med matematiske oppgaver. Et verktøy som sier noe om hvilke strategier elevene benytter når de skal løse matematiske problem. Det kan se ut til at lærerne og skolen her ikke har oversikt over de dynamiske tester som finnes for å avdekke om elever er i matematikkvansker, i motsetning til alle kartleggingsverktøyene de har i norskfaget. Hvorfor de ikke har erfaring med dette eller oversikt over hva som finnes er vanskelig å si. Det kan være at dynamisk kartlegging ofte benyttes for å måle kunnskap *for* læring, og at læreren i noen grad er opptatt av å måle resultatet *av* læringen. Krav om dokumentasjon av elevens læringsutbytte kan gjøre at statistisk kartlegging får mest oppmerksomhet hos læreren. Når Knut etterlyser gode kartleggingsverktøy, leter han etter verktøy som kan si noe om hva som kan hindre læring. Flere slike verktøy er utviklet, en oversikt over noen av disse finner en for eksempel hos Matematikksenteret (Matematikksenteret, 2018). Hvorfor kjenner så informantene lite til dette? En mulig forklaring kan være det Berit indikerer ved at de bruker spesialpedagogisk team som ressurs. Det kan være at kompetansen omkring dynamisk kartlegging i matematikk i for stor grad ligger utenfor lærerens kompetanseområde og inn mot det spesialpedagogiske feltet. En annen forklaring kan være slik Knut signaliserer, at forskning på lese- og skrivevansker har fått noe mer oppmerksomhet i skolen. Denne forklaringen støttes av Lunde (2009), der han antyder at trenden kanskje har vært at å lese godt er viktigere enn å beherske regning. Skolene har muligens lagt ned mer tid på at lærere skal utvikle god kunnskap i bruk av kartleggingsverktøy i norskfaget. Informantene opplever at matematikkvansker ikke har fått den samme oppmerksomheten.

5.2 Elevens læringsforutsetninger

Elevens læringsforutsetninger er et stort og viktig område, noe informantene også trekker frem. Overordnet mine spørsmål omkring noen av faktorene som kan påvirke at eleven kommer i matematikkvansker (jf. 2.3.1-2.3.8), skinner det gjennom at relasjon mellom elev og lærer er avgjørende for å kunne skape trygghet og bidra til å redusere eventuelle vansker.

Det virker som at elevomsorg og det å se hele eleven henger høyt hos informantene, der de etter beste evne forsøker å fange opp de forutsetninger eleven har med seg inn i klasserommet.

Holdninger i matematikk kan være preget av nederlag eller mestring, mye basert på elevens tidligere erfaringer. Disse erfaringene kan henge sammen med at eleven over tid ikke mestrer store eller små deler av matematikkfaget, og der årsaksforklaringen blir koblet til egne evner. Anne opplever dette i samtale med foreldre, der de forklarer elevens vansker med egne opplevde vansker, de var dårlige i matematikk de også. Om en slik holdning får feste seg hos eleven, kan dette bidra til at forventninger om mestring reduseres og at troen på at en kan få til matematikken stopper opp. En slik holdning der eleven oppfatter egne evner som stabile og uforanderlige kan forklares gjennom Bandura sin attribusjonsteori. Hvor en elev plasserer årsaken til sine vansker, kan påvirke både motivasjon og innsats (Woolfolk, 2004). En ser at elever som har forventninger om mestring ved at det nytter å arbeide, ofte lærer bedre enn elever som kobler grad av mestring til egne evner (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ser en dette opp mot modellering slik Skaalvik & Skaalvik (2013) skriver om sosial læringsteori, vil foreldre kunne oppleves som en signifikant andre for eleven. Dermed kan foreldrenes signal om at de heller ikke mestret matematikken bli overført til eleven, på en slik måte at han mister troen på egen mestring. Slik sett kan eleven sin opplevelse av matematikkvansker kobles til psykologiske årsaksforklaringer, men også til det Lunde (2010) omtaler som sosiologiske årsaker. I dette kan det ligge at eleven opplever det å gjøre matematikk som lite meningsfullt, ut fra å føle redusert selvoppfatning ved ikke å få til matematikken og dermed få mindre tro på seg selv (Lunde, 2010). Berit sier noe om dette når hun plasserer elever i matematikkvansker i grupper med andre som kan litt mer og som dermed kan bidra til at læringen oppleves som positiv og meningsfull. Dette kan være med på å redusere negative holdninger hos elever, ved at de opplever at medelever og lærer har tro på deres mestring og verdsetter innsatsen de gjør i gruppen. Informantene har dog i ulik grad forventninger til elever som er i matematikkvansker. Disse forventningene er heller ikke koblet ensartet til et tilfredsstillende faglig utbytte. Det kan se ut til at elever som er i vansker sin evne til å tilpasse seg undervisningen og dens struktur, påvirker hvilke forventninger læreren har. Forventningene virker å gå på evnen til å følge med på det som skjer ved felles undervisning, og deretter forsøke å regne selv. Når informantene beskriver elever som er redd for å vise og god til å skjule at de er i vansker, kan en forstå at elevene legger mye energi i å oppfylle

lærerens ønske om struktur og ro. Disse elementene kan overskygge at eleven ikke får et faglig forsvarlig læringsutbytte.

Om forventninger i større grad blir koblet mot elevens faglige forståelse og kunnskapsdannelse, vil en kanskje flytte fokus fra struktur i klasserommet til å se på hva som kan hindre læring. Ser en på de tre prinsippene som Lunde (2009) mener må ligge til grunn for læring, er det første å gjøre noe annet eller annerledes. Både Berit og Anne indikerer at tid og organisering gjennom store klasser begrenser deres mulighet til å tilpasse undervisningen bedre til de som er i vansker. Men ville de endret sin undervisning om elevgruppen var mindre og de hadde bedre tid? Kan det være at synet på vanskene i for stor grad kobles til en individrettet forklaring? Det kan se ut til at dette i noen grad er tilfelle i funnene som omhandler læringsforutsetninger og elevens holdninger, der informantene i mindre grad vurderer faktorer rundt eleven som kan hindre læring. Ved å analysere egen undervisning og se på hvordan den påvirker elevens holdning til faget, kan det være at elever i mindre grad oppfattes som gråsonelever, slik Berit beskriver det. Kanskje vil en her få flere og tydeligere indikasjoner på hvor utfordringene til eleven kan ligge. Det andre prinsippet handler om å forstå at elever er ulike og trenger ulik tilnærming til det de skal lære. Selv om informantene nevner eksempler på at de er oppmerksomme på dette, er det noe de i mindre grad klarer å gjennomføre. Denne manglende gjennomføringen kan dermed bidra til å øke elevens negative holdning til matematikkfaget. Dette ved at lærer ikke klarer å innhente nok kunnskap om eleven sine sterke sider, slik at holdningen hos eleven blir at «det er meg det er noe galt med». Det tredje prinsippet tar for seg hjelpemiddel og omveisløsninger. Det kan se ut til at bruk av hjelpemiddel reduseres når elevene kommer til mellomtrinnet, dette bekrefter også mine funn. Hvorfor velger en delvis bort å bruke tid på hjelpemiddel? Slik informantene beskriver det, er en årsak mengden av stoff en skal gjennom, det blir lite tid til å ta individuelle hensyn. I en læringsprosess er det nyttig at eleven bruker den støtten han trenger for å automatisere sin kunnskap. Ved å fjerne konkrete og støtte for tidlig kan det bidra til at kunnskapen ikke får den grobunn den trenger. Dermed er det mulig at eleven oppfattes å være i gråsonen med tanke på læring, uten at lærer har funnet årsaken til dette. Det bør være andre valg en gjør som lærer for å legge til rette for læring, som for eksempel å koble matematikken til elevens hverdag ved praktiske og elevnære oppgaver. Gradvis kan en da bygge opp igjen tro på egen mestring, gjennom å skape trygghet og tro på egne evner. Elever i matematikkvansker har ofte over lang tid opplevd nederlag og kanskje mistet troen på at de kan mestre matematikkfaget (Lunde, 2009).

Jeg stiller ikke direkte spørsmål om kunnskapslagring og hukommelse i mitt intervju, men dette er element som påvirker elevenes læringsforutsetninger og som lærer bør ha kunnskap om. Forskning og teori rundt bearbeiding og lagring av kunnskap er derfor en sentral del av mitt teorigrunnlag. Dette er noe som også skinner gjennom i funnene mine når informantene omtaler elevenes læringsforutsetninger. Berit arbeider med dette ved å bruke praktiske oppgaver i matematikkfaget, og forsøker å velge artige oppgaver når nytt tema introduseres. Anne forsøker å velge oppgaver hun tror eleven i vansker kan få til, for at han skal oppleve mestring. Hun forsøker også å modellere og komme tettere på elever hun opplever er i vansker, ved å samtale en til en. Dette opplever hun som positivt for læringsutbyttet til eleven, men også ressurs- og tidkrevende. Det Anne og Berit gjør her kan ha positiv innvirkning på at mer av informasjonen elevene bearbeider, lagres i langtidshukommelsen. Jeg har omtalt flere teorier og forskning på hvordan en tenker at kunnskap lagres, slik Geary (1998) beskriver «mind and brain», med spørsmål om forholdet mellom skolens innlæringsmåter og elevens måte å lagre kunnskap på. Videre slik Skaalvik og Skaalvik (2013) tar for seg informasjonsbehandling og slik Lunde (2009) ser på konteksten læringen skjer i. Ser en dette sammen med hvordan elevens forkunnskaper kan påvirke læringsforutsetningene til eleven, gjør informantene gode grep for å ta hensyn til disse faktorene. Det som kanskje får mindre oppmerksomhet fra informantene er strukturelle grep omkring rammene for deres undervisning. I denne strukturen kan det ligge aktivering av tidligere kunnskap, oppmerksomhet rundt hvilke læringsstrategier eleven kan anvende og oppsummering av timer med fokus på hva eleven har lært. Ved å hente opp tidligere kunnskap og koble ny kunnskap til dette, kan en som lærer bidra til at lærestoffet settes inn i en større og mer anvendelig sammenheng hos eleven. Det å gi læringsstrategier oppmerksomhet i matematikktimene, kan gjøre at elever i vansker opplever at noen setter ord på egnet forkunnskap, som dermed kan redusere bruk av uegnede strategier. Å hjelpe eleven til å velge egnede strategier kan hindre at det dannes en strategirigiditet hos elever som er i vansker (Ostad, 2013). Gjennom å sette ord på hvordan en tenker når en skal løse et matematisk problem, modellerer lærer egnede strategier for elevene. Spesielt Knut er klar på at det å sette ord på tankeprosesser er viktig i matematikkfaget, det å kunne gå tilbake og snakke om de feil eleven har gjort. Samtidig får han i liten grad tid til å gjøre dette. En kan spørre seg om noe av dette arbeidet kunne blitt gjort i klasserommet ved å organisere matematikkundervisningen annerledes? Knut sier at neste steg for å følge opp elever i vansker ville være en muntlig samtale om de feil de har gjort. Sett i lys av det Lampert (1990) sier om samtalemønsteret i matematikkundervisningen, kunne kanskje en slik muntlig samtale vært utgangspunkt for diskusjon i klasserommet.

Gjennom å våge å bringe feil elever har gjort inn i klasserommet gjennom diskusjon og undring, vil kanskje lærer oppdage at flere elever gjør de samme feil. Dette krever at læringsmiljøet i klasserommet er trygt og elevene opplever at det å gjøre feil er en del av læringsprosessen. Når en tenker på hvordan matematikkfaget blir beskrevet som å ha en noe taus karakter, kan en slik diskusjon og undring bidra til å gi selve læreprosessen mer verdi enn det å finne rett svar.

Oppsummering av timer gjennom å stille spørsmål til hva eleven har lært, kan hjelpe elever som opplever å være i vansker. Dette ved at eleven får mulighet til å sette ord på hva han har lært, gjennom å forklare sin kunnskapsvervelse. Om en ser kunnskapslagring som informasjon lagret som visuelle bilder og symboler, kan en slik oppsummering være med på å sikre at kvaliteten på kunnskapen er så god som mulig. Dette ved at informasjon lagres som bilder i langtidsmminnet, bilder eleven kan hente fram og utvide etter behov. En annen måte å beskrive dette på er lagring av informasjon ved hjelp av skjemaer. Slike skjemaer kan være nettverk av kunnskap om et tema, koblet sammen i en hensiktsmessig struktur. Ved å oppsummere timene sammen med elevene, kan dette gjøre at kunnskapen hos elever i vansker får en ekstra mulighet til å styrke strukturen i et skjema, eller legge flere element til et kunnskapsbilde de har lagret i langtidsmminnet. For læreren kan dette være en mulighet til å fange opp både misoppfatninger og vurdere kvalitet på egen undervisning. Det at informantene ikke belyser de strukturelle elementene jeg har nevnt, kan henge sammen med de funn Topphol (2012) beskriver i forhold til innholdet i matematikktimene. Med en struktur av felles oppstart, etterfulgt av en stor grad av individuelt arbeid og rettleiding, kan det bli liten plass til ord som å diskutere, samtale, reflektere og vurdere hva en har lært.

Innenfor temaet elevens læringsforutsetninger vil begrepsforståelse ha en viktig plass. Alle informantene forsøker å stille spørsmål om hvordan elevene tenker når de skal løse et matematisk problem, dog på ulike måter og med ulike erfaringer. Manglende begrepsforståelse slik Anne nevner, er noe både Lunde (1997), Nyborg (1990) og Van De Walle m.fl. (2014) omtaler som mulige årsaker til matematikkvansker. Spesielt Lunde (1997) viser til forskning omkring lærerens mulighet til å utvikle elevenes begrepsuttrykk og innhold gjennom sin undervisning (Lunde, 1997). Denne muligheten krever at lærer har god kunnskap om faglig innhold og elever, det Ball m.fl. (2008) beskriver som KCS (Knowledge of content and students). Dette kan en se ved at lærer velger eksempler som kan motivere og engasjere, og er oppmerksom på hva som kan skape misoppfatninger og forvirring hos elevene. Måten

Knut arbeider med å analysere elevfeil og mulige årsaker, krever en blanding av både spesialisert fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap om faglig innhold og elever. Opsvik og Skorpen (2012) beskriver dette som en glidende overgang mellom fagkunnskap og fagdidaktisk kunnskap, slik det er vist i kapittel 2.4 figur 3. Det betyr at de ulike kategoriene i figuren ikke må sees adskilt, men at de griper inn i hverandre (Opsvik & Skorpen, 2012). Berit opplever litt av det samme når hun gjennom videreutdanning i matematikk blir oppmerksom på hvor viktig det er at elevene får fortelle hvordan de tenker, og hvordan hun tidligere følte at hun manglet faglig trygghet og det hun kaller «redskap». Dette stemmer bra med det Opsvik og Skorpen (2012, s. 149) sier om kvalitet i lærerstyrt undervisning, «...er det altså ein nær samanheng mellom den teoretiske undervisningskunnskapen til læraren og den observerbare kompetansen hans».

Språkutvikling gjennom å arbeide med begrepsuttrykk og begrepsinnhold gjør at en kan utvikle et felles språk, i denne sammenhengen et matematisk språk. Informantene peker på at dette arbeidet er av stor betydning og at de bruker tid på det, spesielt tidlig i skoleløpet. Anne kommer inn på hvor viktig lærerens konsekvente språkbruk er for elevenes forståelse. Det at hun velger å være konsekvent i sin bruk av begreper, kan dog skape utfordringer hos elever som er i ferd med på å danne seg fungerende begreper i matematikkfaget. Dette ut fra det Lunde (1997) sier om at elevene kan ha egne forestillinger og et eget språk når de kommer til skolen. Samtidig kan det å være konsekvent skape trygghet og forståelse, ved at hun er bevisst og klar på sine valg av begrepsuttrykk. Videre indikerer informantene at begrepsmengden øker med årene, og at de elevene som trenger det mest får minst begrepstrening. Om dette er tilfelle, hvilke tiltak kan ha effekt for elever i matematikkvansker? Ser en begrepsutvikling i lys av forskningen til Nyborg og Nyborg (1990), vil arbeid med å lage begrepssystemer hos eleven kunne ha stor verdi. I et slikt system pekes det på at nøyaktighet og konkretiserende undervisning bør komme foran mengden av det eleven kan lære. Dette vektlegger også informantene å bruke tid på, slik Anne og Berit beskriver gjentakelse og eksempler som viktige element. Studerer en nærmere kvaliteten på begrepsforståelsen ut fra det Knut sier om elever i vansker, kan det være at denne er fragmentert og instrumentell. Dette kan gjøre at lite av begrepskunnskapen hos eleven er overførbart til andre områder eller relateres til lignende oppgaver (Van De Walle m.fl., 2014). Når Knut derfor sier at «det blir dobbelt så vanskelig for dem, også i forhold til det der med begrep», kan det være et misforhold mellom lærer sitt ønske om forståelse og eleven sitt mål om å få til oppgaver. Dette beskriver Skemp (1976) som «mathematical mis-matches». En

utfordring her kan være at det ikke er samsvar mellom lærerens undervisningsmåte og eleven sin måte å forstå på. Elevens læringsforutsetninger er like sammensatt og komplisert som at alle elever lærer på sin måte og bør møtes med det som utgangspunkt når de opplever å havne i vansker. For å kunne gjøre det, bør en stille et viktig spørsmål: Hvordan tenkte du nå? En må også forsøke å finne ut hva som har vært gjort før og hva det kan være som hindrer læring. For å få svar på dette bør en tørre å se på alle faktorene som omgir eleven, både elevforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform.

5.3 Matematikkens innhold

Matematikkens innhold kan sees både smalt og bredt, fra å tilegne seg rene matematiske ferdigheter, til å kunne nyttiggjøre seg disse ferdighetene for å løse problemer i dagliglivet. Mange av temaene og innholdet i matematikkfaget bygger på hverandre, det er derfor viktig at eleven danner seg en matematisk horisontkunnskap som skaper langsiktig mening i eleven sitt læringsarbeid. Om dette får mindre oppmerksomhet, vil ulike deler av matematikkens innhold kunne bli fragmenterte element hos eleven. Dermed kan en miste overførbar kunnskap til andre tema eleven møter i sitt utdanningsløp. Innholdet i matematikken kan da bli som ulike byggeklosser eleven ikke klarer å sette sammen til en meningsfull figur. Med dette som utgangspunkt kan en se viktigheten av at lærer innehar både en matematisk fagkunnskap og en pedagogisk kunnskap, slik egget i figur 3 viser (Ball m.fl., 2008). For å kunne tilrettelegge undervisningens innhold i forhold til elever som er i matematikkvansker, er de fleste av områdene i figur 3 vesentlige. Anne er opptatt av tilpassing, variasjon og det å gjøre innholdet praktisk for elevene. Hun vektlegger samtale og utforskning, for å skape en positiv læringsutvikling. Ser en på den tilretteleggingen Anne gjør for å støtte elever som er i vansker, beveger hun seg bort fra en lærerstyrt undervisningsform, det som omtales som en IRE-undervisningsmodell (Skott m.fl., 2014). Dette viser at hun innehar kunnskap om faglig innhold og elever, men også kunnskap om faglig innhold og undervisning. Hun erfarer at praktisk matematikk støtter de som opplever matematikken som vanskelig, samtidig er hun klar på at aktivitet i seg selv ikke behøver å skape læring. Haug (2012a) peker på dette når han beskriver aktiviteten i klasserommet, der de som strever mest med læring og motivasjon er de minst aktive når elevene arbeider individuelt med oppgaver. Det at Anne legger opp til mer fellesaktivitet og velger oppgaver hun tror bedre støtter elevenes læringsarbeid, kan bidra til at flere av kompetanseområdene i matematikk får mer spillerom (Eikrem m.fl., 2012). Anne inviterer til samtale, hun stopper opp, lar elevene reflektere og oppsummerer underveis.

Hun stiller spørsmål og spør hva elevene har lært etter økten. Alt dette kan bidra til at hun får en bedre oversikt over hvor den enkelte elev er i læringsprosessen.

Ser en på hvordan Berit tilrettelegger innhold ved å bruke mer konkretisering og variere tilnærming til lærestoffet, viser dette at hun har spesialisert fagkunnskap. Hun er bevisst på hvordan hun presenterer nytt stoff og er innstilt på å forsøke andre innfallsvinkler når elevene ikke får det til. Dette kan bidra til at hun framstår som et støttende stillas for elevene, hvor hun kan vurdere hvilken og hvor mye hjelp eleven trenger for å mestre selv (Høines, 2001). Et annet spennende funn hos Berit er hennes oppfatning av hvordan elever som er i vansker vurderer seg selv. Hun opplever at de gir inntrykk av å forstå når de er i større grupper, men i mindre grupper eller en til en signaliserer de at de ikke forstår. Denne observasjonen kan fortelle at hun innehar kompetanse om elever og faglig innhold. En kan også se denne informasjonen opp mot hvilken rolle matematikkfaget kan ha i skolen. Det kan være viktigere å beskytte sitt selvbilde enn å framstå som at en ikke forstår og er «dum» (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det er også interessant å se på funnene omkring matematikkens innhold i lys av kunnskapskvartetten, en kjenner igjen både grunnlag, omdanning og sammenheng (Rowland m.fl., 2005). Det elementet som ikke kommer like godt fram i intervjuet er eventualitet, et område hvor lærer griper fatt i innspill og tanker elevene inviterer til. Det kan være at innholdet i undervisningen i for liten grad åpner opp for slike muligheter, men også at elevene ikke kjenner seg trygg nok til å komme med innspill i større grupper, slik Berit er inne på. På en annen side ser en i noen grad bruk av eventualitet, der Berit forsøker å bruke ulike tilnærminger til lærestoffet når eleven ikke forstår. Det er mulig at denne dimensjonen ville kommet tydeligere fram om spørsmålene omkring matematikkfagets innhold i intervjuet hadde vært mer rettet inn mot improvisasjon og det å gripe tak i elevinnspill.

Hvordan påvirker lærerens fagkunnskap elever i matematikkvansker? Dette spørsmålet griper inn i alle delene av egget i figur 3. Spesielt kunnskap om faglig innhold og elever, spesialisert fagkunnskap og kunnskap om faglig innhold og undervisning har i følge informantene stor betydning for elever i matematikkvansker. Paradoksalt er det de samme områdene de føler størst kunnskapsmangel i. Det kommer fram av mine funn at de ønsker, og tar videreutdanning for å få mer kunnskap om matematikkvansker. De er dog bekymret for at lærerutdanningen legger vekt på andre ferdigheter enn det de selv føler de trenger. Enge og Valenta (2015) belyser dette og stiller spørsmål om hvilken undervisningskunnskap en matematikklærerutdanner bør kunne og som en matematikklærer ikke trenger å kunne. De

peker på at denne kunnskapen kan være kompleks, og at «Lærerutdanningene bør finne systematiske måter for å tilrettelegge utvikling av lærerutdanneres kompetanse, og slik hjelpe lærerutdannere i utvikling av kunnskap og samtidig bidra til kvalitet i lærerutdanningen.» (Enge & Valenta, 2015, s. 78). Det kan være uheldig om forholdet mellom ønsket kunnskap fra praksisfeltet og tilbudt kunnskap fra lærerutdanningen spriker. Det vil muligens til en hver tid være en spenning mellom praksisfelt og utdanningsfelt, men med tanke på at eleven er fellesfaktoren for begge felt, kan et tettere samarbeid om ønsket fagkunnskap støtte elever i vansker. Ser en på årsaksforklaringer til at elever kommer i matematikkvansker er pedagogisk/didaktisk årsak en av dem. Denne årsaken er samtidig den læreren har størst mulighet til å redusere ved å øke sin pedagogiske kompetanse. Bruker en kunnskapskvartetten som verktøy for å analysere innholdet i informantenes undervisning, kan dette gi indikasjon på kvalitet i undervisningen. Dette gjennom å se på dimensjonene *grunnlag, omdanning, sammenheng og eventualitet* (Rowland m.fl., 2005). Hvordan informantene ser på matematikk og undervisning er beskrevet som *grunnlag* i dette verktøyet. Et eksempel her kan være hvordan lærer gjennom sitt valg av begrep eller eksempler skaper forståelse eller forvirring. Upresise begrep og uegnede eksempler kan gjøre at elever danner misoppfatninger og benytter tunge strategier. Som informantene er inne på er det da viktig å ha kunnskap om hvordan eleven tenker og hvorfor han tenker slik. På denne måten kan en tidlig gripe fatt i mulige misoppfatninger og i større grad la eleven utvikle egnede strategivalg. Ser en undervisningens innhold gjennom det Brekke (2002) beskriver som diagnostisk undervisning, kan en ved å øke sin fagdidaktiske kunnskap velge faglig innhold som avdekker noen av vanskene eleven kan oppleve. For å arbeide videre med dette kreves det at lærer er faglig trygg til å gripe fatt i misoppfatninger og sammen med elevene diskutere og reflektere over faglig innhold som utfordrer. Brekke (2002) beskriver dette som å gjennom undervisning løse en kognitiv konflikt.

Informantene er inne på at innholdet i matematikktimene mye er styrt av lærebøker og metodikken i disse. Brekke (2002) omtaler dette som en eksempel-regel-metode, der elevene arbeider med oppgaver støttet av enkle forklaringer tett opp mot den ferdigheten de skal øve på. Det innholdet som kan forsvinne i en slik undervisningsform er dimensjonen *omdanning*. Dette handler om hvordan matematiske ideer og begreper blir gjort synlig for elevene. Det handler også om at lærer vurderer i hvilken grad bruk av konkrete støtter læringsarbeidet eller forstyrrer det samme arbeidet. Innholdet i lærebøkene og måten bøkene er bygd opp, behøver ikke å være dårlig eller ensrettet, men om denne dimensjonen i for stor grad blir

overlatt til en eksempel-regel-metode i lærebøkene, kan det bidra til at elever mister muligheten til å diskutere og reflektere over matematiske problem. Dette ved at individuell oppgaveløsning får dominere uten at lærer får mulighet til å påvirke omdanningen. Læreren får da muligens ikke brukt sin fagdidaktiske kunnskap til å vurdere gode eksempler og ideer i undervisningen, som igjen kan bidra til at elevene øker sitt læringsutbytte. Knut ønsker at elevene skal utvikle gode strategier og danne seg en god horisontkunnskap. Han innehar god kunnskap om elever og faglig innhold, men sier at han må stole mer på seg selv. Han erfarer at elevene har nytte av å finne gode strategier for selv de helt enkle ting, som for eksempel tiervenner, og at det er her mange faller av. Han innehar altså kompetanse om hva som kan legge grunnlag for god læring i matematikk, men velger likevel å gi boken mye plass i sin undervisning. En kan da undre seg over hvorfor lærebøkene får så stor plass, når informantene er oppmerksomme på hvor viktig deres fagkunnskap er for at elevene skal danne seg en anvendbar matematikkunnskap. Når Knut lager en regelbok for eleven som er i vansker, vil ikke dette da bare bli en oppskrift på hvordan en går fram for å løse en oppgave? Eleven vil kanskje i mindre grad ha dannet seg en forståelse av hva problemet består av og hvilke ferdigheter han trenger for å løse lignende problem i fremtiden. En risikerer da muligens at spørsmålet «skal jeg gange eller dele, lærer?» oftere dukker opp. Det samme kan nok Berit erfare når hennes elev får mengdetrening over tid, uten at hun får mulighet til å bruke sin fagkunnskap til å velge gode eksempler og matematiske ideer til eleven. Mengden av lærestoff øker for eleven, men ikke nødvendigvis læringsutbyttet, om da ikke omdanningen i boken treffer eleven på en god måte. For elever i matematikkvansker kan derfor en for rigid omdanning bidra til at misoppfatninger og tunge strategier får feste seg.

Et område i figur 3 er matematisk horisontkunnskap, en fagkunnskap alle informantene er oppmerksomme på når det kommer til matematikkens innhold. De stiller spørsmål om hvordan eleven tenker og er opptatt av å lage meningsfulle oppgaver for elevene. Dette kan bidra til å støtte eleven sin horisontkunnskap, gjennom at dimensjonen *sammenheng* kan observeres i deres undervisning. For å kunne nyttiggjøre seg denne kunnskapen er det avgjørende å kjenne den enkelte elev, hva som har vært gjort før og hvilke sammenhenger som bør synliggjøres for at eleven skal mestre mer. Spesielt det Anne sier om å snakke med elevene om hva de har gjort, stoppe opp og stille spørsmål underveis, kan bidra til at eleven danner en mer anvendbar kunnskap over tid. Dette er også noe forskning viser har betydning for at eleven skal kunne nyttiggjøre seg av sin matematiske kunnskap (Brekke, 2002). Ved å tilpasse innhold og tempo i et langsiktig elevperspektiv, kan en gjennom matematikkens

innhold understøtte god horisontkunnskap. I motsatt tilfelle kan innholdet i matematikkfaget bidra til at elevens kunnskap blir mindre brukbar og mer fragmentert. Den siste dimensjonen *eventualitet* har jeg omtalt tidligere i dette kapittel, en dimensjon jeg i noen grad etterlyser i funnene mine.

5.4 Undervisningens form

Kan undervisningens form være en medvirkende årsak til at elever kommer i matematikkvansker? Ser en i kapittel 2.6 på årsaksforklaringer på matematikkvansker kan både pedagogiske og psykologiske forklaringer være knyttet opp mot formen på undervisningen. Spesielt tanker om at konteksten en lærer i påvirker elevens oppfatning av hva det vil si å lære eller gjøre matematikk, er interessante. Både Lunde (2009) og Topphol (2012) omtaler en tradisjonell form for undervisning med felles gjennomgang på tavlen og deretter individuell oppgaveløsning. Om denne formen på undervisningen danner ideer hos elevene om hva det vil si å kunne matematikk, kan kunnskapen i stor grad forbli taus, individuell og statisk. Lærerens kunnskap om undervisningsformer i matematikk vil her kunne være med på å endre elevenes oppfatning av hva det vil si å gjøre matematikk. For å redusere muligheten for at undervisningens form skal være en medvirkende årsak til at elever kommer i vansker, kan læreren vurdere tiltak som blant annet varierte undervisningsformer, modellering og det å bruke elevenes hverdag i matematikkundervisningen (Van De Walle m.fl., 2014). Det kan også være av betydning at undervisningsformen bidrar til at elever danner seg anvendbare strategier når de skal løse matematiske problem.

Anne og Berit er oppmerksomme på at deres undervisningsform ofte er fellesundervisning, noe som i liten grad hjelper de elevene som er i vansker. Den tradisjonelle formen med felles gjennomgang og individuell oppgaveløsning kan gjøre at elever lettere glemmer seg bort eller danner tunge strategier ut fra egne tanker. Dette er tanker som læreren da i liten grad klarer å fange opp. Et element som kan være viktig her er muligheten til å snakke matematikk, både i mindre grupper og etterhvert i plenum. Dette er noe informantene forsøker å få til og som de opplever er et viktig tiltak for å støtte elever i vansker. Lunde (2010) viser til at elever i matematikkvansker trenger støtte gjennom å få snakke matematikk, de trenger å få verbalisere, å si oppgaver og svar høyt. Dette er en prosess fra ytre til indre tale, som kan bidra til at elevene utvikler strategier som fungerer bedre for de (Ostad, 2010). Lunde (2009) beskriver dette som at «Det betyr *ikke* at det som har vært gjort før, er dårlig, og at det nye er så mye bedre. Kjernen er at eleven lærer bedre når det er *annerledes*.» (Lunde, 2009, s. 37).

Matematikkundervisning i mindre grupper kan derfor bidra til at noen elever opplever undervisningen som tryggere og at de i mindre grad eksponerer seg for hele klassen når de skal forklare sin tankegang eller valg av strategi. Ut fra at matematikkfaget kan ha en noe «rett eller galt» oppfatning blant elevene og at det å ikke mestre faget kobles til å ikke være smart, kan valg av undervisningsform være viktig for elever i matematikkvansker. Samtidig kommer det fram av funnene at i etterkant av felles gjennomgang har elever som strever fått gå ut og snakke med en hjelpelærer. Dette kan være positivt for eleven, men samtidig kan det oppleves stigmatiserende å måtte gå ut av fellesskapet for å mestre det andre klarer i klasserommet. Tall fra grunnskolens informasjonssystem (GSI) viser dog at flere elever som er i vansker får undervisning i klasserommet. Andelen har økt fra 28% i 2013/2014 til 39% i 2017/2018 (Utdanningsdirektoratet, 2017). En slik endring kan indikere at den ordinære undervisningsformen i større grad er blitt tilpasset elevsammensettingen. En annen mulighet kan være at flere lærere øker sin faglige kompetanse gjennom utdanning eller videreutdanning, slik informantene forteller at de har gjort eller skal gjøre. Tall fra GSI viser her at andelen av lærere som ikke oppfyller kompetansekravene i matematikk har falt fra 36% i 2015/2016 til 30% i 2017/2018 (Utdanningsdirektoratet, 2017). Det ser allikevel ut til å være et gap mellom det informantene sier om økt kompetanse og deres valg av undervisningsform i etterkant av kompetansehevingen. Om økt fagkompetanse gir større valgmulighet av undervisningsform, hvorfor blir endringen noe en ønsker å gjøre men velger å ikke gjøre, slik Anne og Knut beskriver? Det kan være at endring av form på egen undervisning kan oppleves som noe utrykt og at det kjennes mer trykt å følge en form som treffer flertallet av elevene. Om undervisningsformen i stor grad er lærerstyrt og følger et stramt IRE-mønster slik jeg beskriver i kapittel 2.5.2, kan elever i vansker oppleve at formen på undervisningen understøtter at matematikk dreier seg om å kunne gi rett svar på lærerens spørsmål. I en slik undervisningsform kan en risikere at elever danner seg et snevert syn på hva det vil si å kunne matematikk. Elevene vil også kunne gå glipp av prosesser som omhandler støtte i læringsarbeidet, ved at det i liten grad gis rom for å undre seg gjennom diskusjon og samtale. Om fokus er på å finne rett svar, vil en som lærer tørre å stille spørsmål til elevene om «hvordan tenkte du nå?», eller «kan det være andre måter å løse dette på?» Om en i større grad forsøker å endre undervisningsformen slik at elever i vansker kan få mer støtte gjennom samtale og diskusjoner i klasserommet, ville vanskene kanskje ikke oppleves så store og stigmatiserende. Dette er noe spesielt Berit er inne på, der hun erfarer at lærere har ulike innfallsvinkler og former på sin undervisning. Denne variasjonen kan gjøre at elever i vansker opplever at det å kunne eller gjøre matematikk kan ha flere betydninger (Lampert, 1990).

Informantene beskriver sin undervisningsform i stor grad som fellesundervisning og tavleundervisning. De følger et tradisjonelt IRE-mønster og vil gjerne ha kontroll på undervisningen. På den andre siden ønsker de at elevene skal få bruke sin egen hverdag, snakke matematikk og danne sin egen forståelse gjennom en mer praktisk og utforskende form for undervisning. Det kan se ut til at det her er et misforhold mellom ønsket og utøvende undervisningsform. Det informantene opplever som styrende er hensynet til hva elevene skal kunne for å komme seg videre i et utdanningsløp, og den tiden de har til å arbeide med dette. For elever som er i matematikkvansker kan en undervisningsform som fokuserer for mye på å finne rett eller galt svar, bidra til at kunnskapen de danner seg blir noe fragmentert og lite anvendbar i deres dagligliv, i motsetning til kunnskapen og ferdighetene læreplanen LK06 legger vekt på (Saabye, 2008).

Matematikkundervisningen på mellomtrinnet slik informantene beskriver det, ser altså ut til i noen grad å fokusere på at eleven skal videre, og trenger en oppskrift på hvordan en løser matematiske problem. Dette kan være satt litt på spissen, men formen på undervisningen inviterer muligens mer til å lære algoritmer enn å forske, undre seg eller gå i dybden på et matematisk problem. Det kan være utfordrende å endre undervisningens form til å støtte denne undringen og forskingen, da en bare er en del av tidslinjen i elevens utdanningsløp. Andre skal bringe kunnskapen videre og er avhengig av å ha noe å bygge på. De tiltak informantene forsøker å få til omkring undervisningens form for elever i matematikkvansker, er til en viss grad tiltak forskning støtter opp om (Van De Walle m.fl., 2014). Blant annet slik Berit forsøker å modellere, eller slik Anne forsøker å skape trygghet gjennom sin undervisningsform. Utfordringen kan være å tørre å slippe opp den kontrollen den tradisjonelle undervisningsformen kan gi.

6. Oppsummering

Jeg vil her kort ta for meg de funn jeg har gjort, knyttet opp mot oppgavens problemstilling. Jeg vil deretter gjøre meg noen tanker om veien videre.

6.1 Konklusjon

Gjennom min problemstilling har jeg sett nærmere på fire områder, hvordan læreren kartlegger elever i vansker og lærerens vurdering av tiltak med hensyn til elevens læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform. Hvordan kartlegger da

læreren elever som er i matematikkvansker? Mine funn viser at det meste av kartlegging gjøres gjennom en kvantitativ kartlegging, det vil si ukesluttprøver, halvårsprøver og lignende. Formalisert kvalitativ kartlegging blir nesten ikke brukt, og er i liten grad et kjent verktøy blant informantene. Sammenligner en kartlegging i andre fag som for eksempel norsk, opplever informantene et mye større utvalg av kartleggingsverktøy. Dette er verktøy de i større grad kjenner til og benytter. Funn i min studie viser videre at læreren forsøker å observere elever i vansker i klasserommet, men dette er i liten grad organisert og det er lite tid til å følge opp disse observasjonene for videre tiltak. Overordnet ulike kartleggingsmetoder, sier mine funn at tid og kunnskap er avgjørende faktorer i kartleggingsarbeidet. For å få tak i hva det kan være som hindrer læring, etterlyser informantene tid til å samtale med eleven som de opplever er i vansker. De etterspør også mer kunnskap om kartleggingsverktøy som kan si noe mer om hvordan eleven tenker.

Elevers læringsforutsetninger er det mest omfattende området informantene skal forholde seg til, det er mange element å ta hensyn til. Hvilke tiltak ser jeg i funnene mine, som læreren tenker er viktig med hensyn til elevens læringsforutsetninger? Det som kommer godt fram er at læreren har omsorg for elever de opplever er i vansker, en omsorg de mener er viktig for at vanskene ikke skal bli større. De forsøker å støtte eleven ved å oppmuntre og gjennom å vise at de har tro på at eleven kan mestre. De prøver å være tett på elevene og tilpasse lærestoffet til elevens læreforutsetninger, selv om dette ikke alltid er like enkelt. Et annet tiltak jeg opplever som interessant er det Berit sier om «å få regning inn i alle fag og kombinere med tverrfaglige prosjekt». Et slikt tiltak kan støtte opp om mange av faktorene som ligger under elevens læringsforutsetninger. Kanskje er begrepet «tverrfaglig prosjekt» på vei inn i skolen igjen, etter noen års pause? Andre tiltak de vurderer er mer variasjon i sin undervisning og mindre tavleundervisning. De er klar over at dette kan gi mer støtte til elever i matematikkvansker, men påpeker at det er vanskelig å få dette til i praksis. Jeg sitter igjen med en setning fra intervjuet med Knut som underbygger forskjellen mellom ønske og utøvelse, der han sier «Jeg føler meg som en slave av boken og det vet jeg er dumt». Ser en med et overordnet blikk på de tiltak informantene vurderer med hensyn til elevens læringsforutsetninger, kan en se både et individrettet perspektiv og et relasjonelt perspektiv på vansker. Noen av tiltakene, slik som for eksempel mengdetrening på «Multi», kan ha et preg av at det er eleven som eier vanskene. Andre tiltak, som å se på variasjon og innhold i egen undervisning, kan være med på at en ser eleven i relasjon til det han skal lære. Det er dette informantene beskriver som vanskelig, det å klare å praktisere det de har tro på at fungerer.

Det som også kan være problematisk med at dette er vanskelig, er at en i mindre grad får stilt spørsmål som «hva er det som hindrer læring?».

Matematikkens innhold og undervisningsform er de to siste faktorene jeg har sett på i denne oppgaven. Hva viser mine funn om tiltak vurdert inn mot disse to områdene? Ser en først på matematikkens innhold etterlyser informantene mer fagkunnskap og ikke minst fagdidaktisk kunnskap for å kunne støtte elever i matematikkvansker. I mine funn ser jeg at mye av innholdet i «egget» i figur 3, er noe informantene er kjent med og reflekterer over. Et eksempel her er hvordan de tenker hvor viktig det er å sette matematikkens innhold inn i en forståelig sammenheng for elevene, å være gode på forholdet mellom faglig innhold og elever. Samtidig vil de lære mer, de vil ha mer kontroll over innholdet i egen undervisning og de vil øke sin kompetanse. De signaliserer at gjennom utdanning eller videreutdanning kan de bli tryggere på at innholdet i matematikktimene blir mer tilpasset elevsammensetningen, ved at de øker sin pedagogiske kompetanse. Samtidig er de bekymret for om videreutdanning gir dem de verktøy de trenger i klasserommet. Det kan se ut til at trygghet på egen fagkunnskap oppleves som en motvekt til at lærebøkene får for mye plass, når de skal vurdere tiltak som påvirker matematikkens innhold. Samtidig er informantene opptatt av at innholdet i matematikkfaget har en framdrift som bidrar til at elevene skal komme seg videre i utdanningsløpet. Denne framdriften uroer dem også, ved at de er usikker på om kunnskapen settes inn i en meningsfull sammenheng hos elever i matematikkvansker. Undervisningsform virker slik informantene beskriver det, som mye fellesundervisning. Dette er en undervisningsform som ofte ikke treffer elever som er i vansker, da de lettere kan skjule at de er i vansker. Tiltak rettet inn mot undervisningsform kan være at en i større grad varierer hvordan en underviser. Et eksempel som en av informantene nevner er at i stedet for å ta ut elevgrupper etter felles gjennomgang, kunne hun vurdert et tiltak som å variere hvilken lærer som underviser. Informantene nevner flere tiltak de kunne satt i verk, men det virker som at det er vanskelig å bryte opp den tradisjonelle formen for undervisning de benytter. Jeg sitter igjen med en følelse av at «vi vil, vi vil, men vi får det ikke til». Det kan være at tanker rundt undervisningsform bør løftes opp på et skolenivå, slik at en kan se på om undervisningsformen en velger i et helt grunnskoleløp er med på å bidra til at elever kommer i vansker.

6.2 Veien videre

Denne kvalitative studien er sett fra matematikklærerens ståsted, med hans vurdering av egen observasjon, kartlegging og undervisning. Med et slikt utgangspunkt vil min studie ha sine svakheter gjennom at mine data kun representerer de jeg har intervjuet, det blir vanskelig å generalisere de funn jeg har gjort. Jeg får heller ikke vurdert matematikkvansker sett fra elevenes synspunkt. Det hadde vært spennende og interessant å kunne stilt noen av de samme spørsmålene i intervjuguiden til elevene som er i matematikkvansker. Ville en sett noen felles faktorer mellom data gitt av lærer og data gitt av elever med hensyn til matematikkvansker? Å analysere matematikkfagets innhold og form sett fra elevens ståsted kan muligens belyse andre områder enn de jeg har fått fram. Det hadde også vært interessant å forske mer på hvilken effekt lærerens utdanning og videreutdanning har på elever som er i matematikkvansker. Informantene etterlyser mer kunnskap om hvordan de bedre kan støtte elever som er i vansker. Min avsluttende tanke som har fulgt meg gjennom denne studien er nok i samme bane: Om en hadde fått mer av den spesialpedagogiske kunnskapen om vansker inn i lærerutdanningen, ville da flere elever opplevd mestring i matematikkfaget?

Bibliografi

- Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), ss. 389-407.
- Brekke, G. (2002). *Kartlegging av matematikkforståelse Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*. Oslo: Læringscenteret (LS).
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2015). *Kvalitative metoder En grundbog* (2. utg.) Hans Reitzels Forlag.
- Drageset, O. G. (2014). Korleis leie ein matematisk samtale. *Tangenten* 25(1), ss. 12-16.
- Eikrem, B. O., Grimstad, B. F., Opsvik, F., Skorpen, L. B., & Toppol, A. K. (2012). Åleine eller saman? Ein studie av arbeidsmåtar i norsk, matematikk og engelsk. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa* (ss. 77-100). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Enge, O., & Valenta, A. (2015). Profesjonskunnskap for matematikklærere. *Bedre skole*, 2015(4), ss. 74-78.
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Geary, D. C. (1998). What is the function of mind and brain? *Educational Psychologist*, 10(4), ss. 377-387.
- Goldman, S. R. (1989). Strategy Instruction in Mathematics. *Learning Disability Quarterly*, 12(1), ss. 43-55.
- Haug, P. (2012a). Aktivitetane i klasseromma. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa* (ss. 58-76). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Haug, P. (2012b). Korleis er kvaliteten i opplæringa? I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa* (ss. 283-296). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Haug, P. (2017). Spesialundervisning. Innhald og funksjon. I P. Haug, *Å møte mangfaldet i opplæringa* (ss. 9-30). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Høines, M. J. (2001). *Begynneropplæringa Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkopplæring* (2. utgave. utg.). Landås: Caspar Forlag AS.
- Høines, M. J. (2003). Det skjer i mellomrommet. *Tangenten*, 14(2), ss. 42-48.
- Holm, M. (2007). *Opplæring i matematikk For elever med matematikkvansker og andre elever* (4. opplag). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Kleven, T. A. (2011). Forskning og forskningsresultater. I F. Hjørdemaal, T. A. Kleven, K. Tveit, & T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (ss. 9-24). Oslo: Unipub.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2012). *Det kvalitative forskningsintervju* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), ss. 29-63.
- Lunde, O. (1997). *Kartlegging og undervisning ved lærevansker i matematikk*. Bryne: Info Vest Forlag.
- Lunde, O. (2009). *Nå får jeg det til! Om tilpasset opplæring i matematikk*. Bryne: Info Vest Forlag.
- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball*. Bryne: Info Vest Forlag.

- Matematikksenteret. (2018, 01 14). *Matematikksenteret.no*. Hentet fra <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/users/user144/Oversikt-over-kartleggingmaterill-for-grunnskolen.pdf> lastet 03.06.18 kl.12:10
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). Kompetencer og matematiklæring Ideer og inspirasjon til utvikling av matematikundervisning i Danmark. (18). Danmark: Utdannelsesstyrelsens temahæfteserie. Hentet fra <http://www.matematikksenteret.no/attachment.ap?id=3416>
- NSD Norsk senter for forskningsdata. (2017, Februar 5). *NSD Personvernombudet for forskning Personvern Meldeplikt*. Hentet Februar 5, 2017 fra NSD Personvernombudet for forskning: <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/>
- Nyborg, M., & Nyborg, R. (1990). GBS-Grunnleggende begrepssystemer I det å lære skolens og «livets fag». Haugesund: Norsk spesialpedagogisk forlag. Hentet fra <http://www.nb.no/nbsok/nb/6849ebe5246de6c98f699489c276b015.nbdigital?lang=no#0>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1
- Opsvik, F., & Skorpen, L. B. (2012). Om kvalitetar ved matematikundervisning. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa* (ss. 144-170). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker En forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Ostad, S. A. (2013). *Strategier, Strategiobservasjon og Strategiopplæring -Med fokus på elever med matematikkvansker* (2. opplag, revidert utgave). Trondheim: Læreboka Forlag AS.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold* (3. utgave. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*(8), ss. 255-281.
- Saabye, M. (2008). *Kunnskapsløftet. Fag og læreplaner i grunnskolen*. (M. Saabye, Red.) Oslo: PEDLEX Norsk Skoleinformasjon.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), ss. 4-14.
- Sjøberg, G. (2006). Om det inte är dyskalkuli-vad er det då? En multimetodstudie av elever i matematikproblem ur ett longitunellt perspektiv. *Doktoravhandling*. Umeå, Sverige: Institutionen för matematik, teknikoch naturvitenskap, Umeå universitetet.
- Sjøvoll, J. (2008). Matematikkvansker som språklig og emosjonell utfordring. *Spesialpedagogikk*(nr. 5).
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena Selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg.). Oslo: Univeritetsforlaget.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*(77), ss. 20-26.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2014). *Matematik for lærerstuderende Delta Fagdidaktikk* Fredriksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Sørensen, L. (2009). Sammenheng mellom lærers kompetanse og elevers læring. *Tangenten* 20(2), ss. 66-68.
- Toppol, A. K. (2012). Da klokka klang...- om timesignaturene i matematikk og naturfag. I P. Haug (Red.), *Kvalitet i opplæringa Arbeid i grunnskolen observert og vurdert* (ss. 122-143). Oslo: Det Norske Samlaget.

- Utdanningsdirektoratet. (2015, August 25). *Prinsipper for opplæringen*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/prinsipper-for-opplaringen2/laringsplakaten/> lastet 02.06.18 kl. 13:27
- Utdanningsdirektoratet. (2016, Mars 8). *Utdanningsdirektoratet Følg med på læringen underveis*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/underveisvurdering/folg-med-pa-laringen/> lastet 30.04.18 kl.10:00
- Utdanningsdirektoratet. (2017, Desember 14). *Statistikk om grunnskolen 2017-18*. Hentet fra <https://www.udir.no/Analyse-av-GSI--tall/> lastet 10.05.18 kl. 11:05
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* Essex: Person Education Limited.
- Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Øverland, K., & Bru, E. (2016). Angst. I E. Bru, E. C. Idsøe, & K. Øverland (Red.), *Psykisk helse i skolen* (ss. 45-65). Oslo: Universitetsforlaget.

Vedlegg 1: Intervjuguide.

Jeg er utdannet allmennlærer og studerer for tiden master i spesialpedagogikk ved Høgskulen i Volda. Jeg har tidligere arbeidet som tekniker og servicemedarbeider og tok lærerutdanning i voksen alder. Gjennom min egen utdanning og praksis ble jeg spesielt opptatt av matematikkfaget og de elevene som oppleves å være i vansker i faget. Jeg tenker da på de som klarer seg greit i andre fag, men som sliter spesifikt i matematikk og som ikke har fått noen diagnose eller får spesialundervisning. Altså de som er i klassen og får undervisning der. Forskning viser at dette er elever som gjerne kvalitativt danner seg en dårligere kunnskap enn de det er naturlig å sammenligne med. (Ligger to år eller mer bak andre elever).

Jeg tar utgangspunkt i Olof Magne sin definisjon på matematikkvansker:

Matematikkvansker er en multifaktorell vanske som oppstår i samspill mellom elevens innlæringsmåte (elevens læringsforutsetninger) og matematikkens innhold og undervisningsform.

Informasjon og opplysninger du gir i dette intervjuet blir anonymisert og de opplysninger du gir vil bli slettet ved prosjektets slutt i juni 2018.

Jeg vil bruke opptaker og ta notater underveis, intervjuet vil ta maksimalt 1 time. Det er frivillig å være med og du kan når som helst trekke deg uten å begrunne dette.

Olof Magne: **Matematikkvansker er en multifaktorell vanske som oppstår i samspill mellom elevens innlæringsmåte (elevens læringsforutsetninger) og matematikkens innhold og undervisningsform.**

HVORDAN KARTLEGGES ELEVER SOM ER I MATEMATIKKVANSKER OG HVILKE TILTAK VURDERER LÆREREN MED HENSYN TIL ELEVENS LÆRINGSFORUTSETNINGER, MATEMATIKKENS INNHOLD OG UNDERVISNINGSFORM?

Hva er din utdanning?

Hvor lenge har du arbeidet som matematikklærer?

Kartlegging

Hvordan arbeider du for å fange opp elever som er i vansker?

(Om observasjon blir nevnt, hva legger du i å observere?)

(Det kan være mange årsaker til at elever havner i matematikkvansker), hvordan går du fram for å avdekke mulige årsaker? (samtale? foreldre? tidligere lærere?)

(Det brukes ulik kartlegging for å fange opp elever en er usikker på)

Hva legger du i det å kartlegge?

Hvordan kartlegger du elever som du mistenker er i matematikkvansker? Eksempler?

Hvilke verktøy bruker du for å forstå/finne ut av de vanskene eleven er i?

(Hvordan går du frem for å få tak i informasjon som viser hvilke vansker eleven er i?)

Læringsforutsetninger

Elever i matematikkvansker har som andre elever ulike forutsetninger for å lære, de har med seg litt forskjellig i «skolesekken». (holdninger, tidligere erfaringer, strategivalg, forkunnskaper, begrepsforståelse, osv.)

Hvordan arbeider du for å fange opp slike faktorer?

Hvordan kan du ta hensyn til disse faktorene?

Hvordan tenker du at dagliglivet til elevene kan brukes i matematikkundervisningen?

Hvordan tenker du at arbeid med grunnleggende begrep kan støtte elever i matematikkvansker?

Ulike elever lærer på ulike måter og bruker ulike strategier når de skal løse matematikkoppgaver. (Backup-strategier og retrieval-strategier)

Hvordan arbeider du for at eleven skal kunne utvikle gode strategier som fungerer for ham/henne?

Stiller du spørsmål om hvordan eleven tenkte? Hvilke erfaringer gjorde du deg?

Opplever du at elever som er i matematikkvansker er redd for å vise at de er i vansker?

(Om JA/NEI) Hvorfor tror du det er slik?

Hvilke forventninger har du til elever som er i matematikkvansker? Hvordan kan dette påvirke elevens læringsutbytte?

Matematikkens innhold.

Hvordan tilrettelegger du undervisningen i forhold til matematisk innhold for elever du har erfart er i matematikkvansker? Har du noe eksempel på innhold som har bidratt til en positiv utvikling for eleven?

Tror du lærerens fagkunnskap påvirker elever i matematikkvansker? Hvordan? Hvorfor?

Mange skoler satser på digitale verktøy og bruk av nettbrett i undervisningen.

Tror du at digitale verktøy kan hjelpe elever i matematikkvansker? Hvorfor/hvorfor ikke? og på hvilke områder?

Undervisningen og dens form

Hvordan organiserer du undervisningen for elevene du har erfart er i matematikkvansker? Gruppe? en til en? i klassen? egne bøker? Eksempler?

Når du vet at du har elever med vansker i matematikk, hvordan legger du fram nytt stoff?

Hvilken effekt tror du din undervisningsform har på elever i matematikkvansker?

Ikke mer av det samme, men noe annet. Forskning viser at elever lærer bedre når det er annerledes. Hvilke erfaringer har du med dette utsagnet?

Nå har vi snakket om kartlegging, læringsforutsetninger, matematikkfagets innhold og form, er det noe du vil tilføye eller synes er viktig i forhold til elever som er i matematikkvansker?

Vedlegg 2: Informasjonsskriv til informantene.

Informasjon i forhold til intervju i forbindelse med masteroppgave:

Jeg er utdannet allmennlærer og studerer for tiden master i spesialpedagogikk ved Høgskulen i Volda. Jeg har tidligere arbeidet som tekniker og servicemedarbeider og tok lærerutdanning i voksen alder. Gjennom min egen utdanning og praksis ble jeg spesielt opptatt av matematikkfaget og de elevene som opplever å være i vansker i faget. Jeg tenker da på de som klarer seg greit i andre fag, men som sliter spesifikt i matematikk og som ikke har fått noen diagnose eller får spesialundervisning. Altså de som er i klassen og får undervisning der. Forskning viser at dette er elever som gjerne kvalitativt danner seg en dårligere kunnskap enn de det er naturlig å sammenligne med. (Ligger to år eller mer bak andre elever).
Jeg tar utgangspunkt i Olof Magne sin definisjon på matematikkvansker:

Matematikkvansker er en multifaktorell vanske som oppstår i samspill mellom elevens innlæringsmåte (elevens læringsforutsetninger) og matematikkens innhold og undervisningsform.

Informasjon og opplysninger du gir i dette intervjuet blir anonymisert og de opplysninger du gir vil bli slettet ved prosjektets slutt i juni 2018.

Jeg vil bruke opptaker og tar notater underveis, intervjuet vil ta maksimalt 1 time. Det er frivillig å være med og du kan når som helst trekke deg uten å begrunne dette. Skulle du ønske å trekke deg vil informasjonen du har gitt bli slettet. Alle opplysningene du gir vil bli behandlet konfidensielt og ingen enkeltpersoner vil kunne kjenne deg igjen i den endelige oppgaven. Jeg vil takke for at du ønsker å stille til intervju i min studie av hvordan elever med matematikkvansker kartlegges og hvilke tiltak du som lærer vurderer med hensyn til elevens læringsforutsetninger, matematikkens innhold og undervisningsform.

Mvh Helge Gjerde

Stavnesvegen 2

6006 Ålesund

Signatur: