



UIT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Matematisk kompetanse – hvordan vurderer man det?

En kvalitativ studie av matematikklæreres summative vurderingspraksis på ungdomstrinnet

Jørgen Aronsen og Astrid Ulset

Masteroppgave i lærerutdanning 5. – 10. trinn, mai 2019

LRU-3903 Matematikdidaktikk

30 studiepoeng



Sammendrag

Denne avhandlingen er et resultat av en kvalitativ studie med en induktiv temaanalyse. Formålet med studien var å finne ut hvordan summativ vurdering i matematikk på ungdomstrinnet foregår. Vårt fokus innenfor temaet vurdering var summativ vurdering og kompetanse.

Metoden vi brukte for innhenting av data var intervju, med en teknisk del som ga grunnlag for en kvantitativ tilleggsanalyse som ble brukt som sammenligningsgrunnlag. Den helhetlige analysen ble utført med en induktiv temaanalyse. Drøftingen ble gjort ved hjelp av læreplanen, teori om tilnærming til matematikkfaget, henholdsvis Skemp, Hiebert og Lefevre og Blomhøj, kompetansemodeller fra Niss og Kilpatrick og forskning om vurdering, herunder Wiliam og Suurtamm.

Vi fant fire tema. Temaene beskriver ulike typer av tilnærminger til hvordan lærere driver sin vurderingspraksis. Vi har valgt å kalle dem lærertyper. Disse er *Den tradisjonelle lærertypen*, *den progressive lærertypen*, *den letende lærertypen* og *den eksperimenterende lærertypen*.

Det er veldig stor variasjon i hvordan lærere praktiserer summativ vurdering i matematikk. Det er mangel på føringer for hvordan dette skal foregå og det blir opp til den enkelte lærer hvilke metoder en skal bruke. Felles for feltet vi undersøkte var at alle lærerne hadde samme oppfatning av hva som burde vektlegges i arbeid med standpunkt karakter. De ønsker alle at elevene skal få god evne til problemløsning og et mindre fokus på å memorere regler og metoder.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på vår femårige lærerutdanning. Studien har bidratt til mange stunder med læring og refleksjon som vi vil ta med oss inn i læreryrket.

Vi vil gi en spesiell takk til våre informanter. Uten dere hadde ikke prosjektet vært mulig. En stor takk går også til vår veileder Ove Gunnar Drageset for god hjelp. Du har en utrolig kunnskap på fagfeltet som har vært nyttig for oss i dette prosjektet.

Vi vil også takke våre medstudenter som i fem år har vært med på å forme oss som lærere, spesielt det siste halve året med gode innspill i masterarbeidet.

Til slutt vil vi gi varme tanker til familie som har stilt opp, og spesielt til Astrids halvt år gamle sønn, Henrik, som har gitt motivasjon til å arbeide effektivt og bidratt med smil og latter.

Tromsø, mai 2019
Jørgen Aronsen og Astrid Ulset

Innhold

1.1	Bakgrunn	1
1.2	Formål og problemstilling.....	2
1.3	Struktur	2
2	Teori.....	5
2.1	Tilnærming til matematikkfaget.....	5
2.1.1	Instrumentell og relasjonell forståelse	5
2.1.2	Konseptuell og prosedural kunnskap.....	7
2.1.3	Undersøkende undervisning	8
2.2	Matematisk kompetanse	9
2.2.1	Kilpatrick's 5 tråder	10
2.2.2	Niss & Jensens kompetanser.....	12
2.3	Vurdering.....	15
2.4	Styringsdokumenter.....	18
3	Metode	23
3.1	Utvalg.....	24
3.2	Intervju	25
3.2.1	Intervjuguide	27
3.2.2	Kvantitativ del	27
3.3	Transkripsjon	31
3.4	Analysemetode.....	32
3.4.1	Kvalitativ analyse	32
3.4.2	Kvantitativ analyse	34
3.5	Kvalitet ved studien.....	36
3.5.1	Gyldighet og pålitelighet.....	37
3.5.2	Overførbarhet	38
3.6	Etiske hensyn.....	38
4	Analyse.....	41
4.1	Den tradisjonelle.....	41
4.1.1	Vurderingssituasjoner.....	41
4.1.2	Kompetansekategorier	45
4.1.3	Generell beskrivelse av typen	48
4.2	Den progressive	49
4.2.1	Vurderingssituasjoner.....	49
4.2.2	Kompetansekategorier	52
4.2.3	Generell beskrivelse av typen	54

4.3	Den letende.....	54
4.3.1	Vurderingssituasjoner.....	55
4.3.2	Kompetansekategorier	57
4.3.3	Generell beskrivelse av typen	59
4.4	Den eksperimenterende.....	59
4.4.1	Vurderingssituasjoner.....	60
4.4.2	Kompetansekategorier	62
4.4.3	Generell beskrivelse av typen	64
4.5	Hva med resten?	64
4.6	Sammenligningsgrunnlag	65
5	Drøfting.....	71
5.1	Oppsummering.....	71
5.2	Instrumentell og relasjonell tilnærming	72
5.3	Rangeringer	73
5.4	Holdning til læreplanen	74
5.5	Ingen har lik vurderingspraksis	76
6	Avslutning.....	79
6.1	Veien videre	80
7	Litteraturliste.....	83
Vedlegg	86
	Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD	86
	Vedlegg 2: Samtykkeskjema og informasjonsskriv	88
	Vedlegg 3: Intervjuguide	90
	Vedlegg 4: Forklaring til hver av våre kompetansekategorier	92
	Vedlegg 5: Figuroversikt	94
	Vedlegg 6: Kvantitative data	95
	Vedlegg 7: Asbjørns vurderingsskjema.....	96

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Gjennom våre fem år på lærerutdanningen i Tromsø har vi tilegnet oss både kunnskap og erfaringer om hva elevene skal lære og hvordan de kan tilegne seg dette. Vi har fått kunnskap om hvordan matematikkfaget har utviklet seg, forskning på hva som er god undervisning og hva som er ønskelig at elevene skal sitte igjen med. Vi har fått lære fra kloke hoder om kunnskap og matematikkfaget. Veldig kort oppsummert er reisen gått fra Platon til Dewey, Skemp, Niss og aller sist til Blomhøjs undersøkende undervisningsstruktur.

I praksis har vi fått oppleve at matematikklasserommet har forandret seg fra vi selv gikk på skolen og elevene får jobbe mer praktisk, virkelighetsnært og utforskende. Likevel synes vi ikke å se at den summative vurderingspraksisen i særlig grad er fornyet. Vi fikk inntrykk av at å *øve til prøve* er noe som står litt ved siden av undervisningen og at de ikke blir vurdert etter de målene som den moderne undervisningen etterstreber. Vi mener det er viktig at den summative vurderingen henger sammen med det vi ønsker at elevene skal lære, og at man vanskelig kan vurdere den kompetansen som læreplanen beskriver gjennom de tradisjonelle vurderingsmetodene. I matematikkens formålsparagraf står det at elevene har bruk for og skal kunne benytte sin matematiske kompetanse i sitt daglige liv (Udir, 2006), og da burde jo også kompetansebeviset som elevene får etter endt skolegang si noe om dette.

Vi tenker at hvordan man vurderer er et naturlig resultat av hvordan man forstår begrepet kompetanse. Det blir derfor riktig å se på kompetanse og vurdering i sammenheng. Niss (2002) har sammen med en forskergruppe studert fenomenet kompetanse i matematikk, og deres motivasjon var at: «En nærmest eksplosiv vitenskapsproduksjon og omfattende forandringer i kultur og samfund sætter vore uddannelser, fagene og fagligheden under pres og gjør det mere end nogensinde påkrævet at forlade en traditionel pensumtænkning og anlægge nye vinkler på undervisningens mål og indhold og på evaluerings- og prøveformer.» (Damgaard, i Niss & Jensen, 2002). Den nye læreplanen som kom i 2006 hadde ny tilnærming til matematikkens mål og innhold, men noen spesifikke føringer for hvordan man måler disse, mangler. Dette er også noe vi har savnet opplæring i, gjennom våre 5 år som lærerstudenter.

1.2 Formål og problemstilling

Som svar på vår manglende kunnskap om hvordan en kan drive summativ vurdering i tråd med moderne undervisningsmetoder og matematikkfagets formål, har vi valgt å basere vårt forskningsprosjekt på tema vurdering og kompetanse. Formålet med studien ble dermed å finne ut om det finnes lærere som har utarbeidet en god summativ vurderingspraksis og hva som finnes av fremgangsmåter. Vi har derfor valgt følgende problemstilling:

“Hvordan foregår summativ vurdering i matematikk på ungdomstrinnet?”

Vi ønsker altså å få et innblikk i hva som finnes der ute. Hvordan lærere tenker og hvordan de praktiserer summativ vurdering. Det var viktig for oss å ha fokus på den summative vurderingen fordi den formative opplever vi at har med undervisningspraksisen å gjøre. Standpunkt karakteren er det mest summative arbeidet en gjør på ungdomstrinnet og vi valgte derfor å ta noe utgangspunkt i det. Videre er det naturlig å se kompetanse og vurdering i sammenheng fordi det nettopp er kompetanse man vurderer. Vi har derfor valgt å finne svar på vår problemstilling gjennom følgende to forskningsspørsmål:

“Hvilke vurderingssituasjoner ligger til grunn når ungdomsskolelærere setter standpunkt karakter i matematikk?”

“Hvordan forstår ungdomsskolelærere begrepet matematisk kompetanse med tanke på vurdering?”

1.3 Struktur

Forskningsspørsmålene setter spor i denne oppgavens struktur. Først tar vi for oss relevant teori tilknyttet matematisk forståelse og kompetansebegrepet, tradisjoner og moderne undervisningspraksis og flere aspekter knyttet til vurdering. Vi tar også for oss hva styringsdokumenter sier om kompetanse og vurdering i matematikk.

Oppgaven avspeiler også at vi er matematikkstudenter og er glad i å se mening gjennom tall. Våre fremgangsmåter i studien er derfor noe todelt fordi vi har innslag av kvantitative metoder. Metodekapittelet tar for seg både kvalitative og kvantitative metoder som beskriver

vår gjennomføring av studien. Den empirien som ble benyttet kvantitativt krevde noe teorianalyse før feltarbeidet, dette er beskrevet i metodekapittelet. Den kvantitative analysen er beskrevet gjennom eksempler og egne begreper som var nødvendig for å kunne forklare vår analyse. Tabeller fra de kvantitative dataene finner du i vedlegg 6, og i vedlegg 5 finner du figuroversikten.

Våre funn er beskrevet gjennom en induktiv temaanalyse. Hver av våre fire tema tar for seg vurderingssituasjoner og kompetansekategorier. Vi har også noen funn på tvers av vår tematisering som blir beskrevet etter temaene. Til slutt beskriver vi en sammenfatning av den kvantitative analysen. Analysen er drøftet gjennom sentrale kjennetegn fra temaene.

Vi vil poengtere at denne fagdidaktiske masteroppgaven kun gir 30 studiepoeng og tid vi har til rådighet er deretter. Dette påvirker omfang av både fremgangsmåte og det teoretiske rammeverket.

2 Teori

I dette kapittelet vil vi presentere relevant teori som danner det teoretiske rammeverket i denne studien.

2.1 Tilnærming til matematikkfaget

2.1.1 Instrumentell og relasjonell forståelse

Richard R. Skemp (1976) var blant de første som undersøkte hvordan en lærer og forstår matematikk. Han skiller mellom to ulike former for matematisk forståelse. Disse er *instrumentell* og *relasjonell forståelse*. Med instrumentell forståelse evner man å følge prosedyrer, algoritmer og regler, men uten innsikt i sammenhengen i matematikken som ligger bak. Med slik forståelse kan en også forstå matematisk notasjon og utføre regneoppgaver. Med instrumentell tilnærming til matematikkundervisningen arbeider man med eksempler og puffer oppskrifter på oppgaveløsning. Ved å arbeide slik over tid og benytte prosedyrer mange ganger, kan en etterhvert oppnå en bakenforliggende forståelse og få innsikt i hvordan prosedyren fungerer. Skemp (1976) forklarer at en fordel med å lære matematikk instrumentelt er at det går relativt kjapt. Å lære en oppskrift går altså raskere enn å forstå hvordan oppskriften er blitt til og hvordan fremgangsmåten henger sammen. En ulempe er derimot at man lett kan glemme oppskriften. I tillegg kan en bli litt låst til de metodene en har lært, slik at en alltid vil forsøke å løse en oppgave med kjent struktur med den tillærte metoden. Dette kan hindre kreativitet og en kommer da ikke frem til egne løsningsmetoder når man ikke husker oppskriften.

Rune Herheim (2016) er veldig kritisk til huskereglene og instrumentell tilnærming til matematikkundervisning, og har utarbeidet noen eksempler for å vise hvordan huskereglene kan hindre elever i å tenke selv og faktisk lære matematikk. Han sier at divisjonsalgoritmen er verst. Læreren kan si små huskereglene for at eleven skal huske oppskriften. Noen av dem er for eksempel «Husk å trekk ned en null når du er ferdig med...!», «Husk å sett komma i svaret når du må trekke ned en null!» og lignende. Herheim (2016) lurer da på hva som skjer når en glemmer en detalj i denne omfattende algoritmen. I stedet for å forsøke å finne ut svare på egne måter, altså å tenke selv, bruke den matematikken en kan, så vil da eleven sitte å gruble på om det var «sånn eller sånn...» man løser regnestykket. Forkjempere for denne instrumentelle tilnærmingen vil da si at man må løse mange stykker, bruke algoritmen nok

ganger, så sitter den. Altså pugge. De begrunner det med Deweys «learning by doing», men Herheim sier at man da har glemt det viktigste med Deweys syn på læring som er at refleksjon er viktigst. Dewey sier at man lærer ikke av erfaring, men av refleksjoner rundt erfaringen. Ved en gjentakelse av en helt teknisk regneoperasjon er det lite refleksjoner rundt fremgangsmåte (Herheim, 2016). Videre kan man diskutere om man i det hele tatt har bruk for å teknisk kunne dividere. Ved mer avansert matematikk vil man bare bruke kalkulator for å dele med store tall og har ikke bruk for å kunne divisjonsalgoritmen. Men om man har lært om hvordan metodene for divisjon fungerer, kan dette bidra til mer kunnskap og ha bruksverdi for videre læring i matematikk.

Relasjonell forståelse (Skemp, 1976) står som en motsetning til instrumentell forståelse, som ytterpunkter på et spekter. Med relasjonell forståelse greier man å gripe an et matematisk problem med innsikt i både hva man skal gjøre og hvorfor. Dette er en dypere forståelse enn bare prosedyrer og matematisk notasjon, altså mer enn bare regneteknisk kunnskap. Med en relasjonell tilnærming til undervisningen vil det være mer åpne oppgaver og en mer naiv angripen av matematiske problemer. Da må en bruke tidligere kunnskap og kreativitet til å finne svaret. Skemp (1976) legger ikke skjul på at han mener en relasjonell tilnærming til matematikken er mest fornuftig. Likevel trekker han frem en ulempe som er at det er mer tidkrevende. Det kan ta lang tid før en forstår hvorfor en metode fungerer. Men med relasjonell forståelse husker en de lærte prosedyrene bedre nettopp fordi en har skjønnet hvorfor de fungerer.

Vi kan få større innsyn også i betydningen av relasjonell forståelse gjennom eksempler fra Herheim (2016). Herheim forklarer at for å skjønne hvordan for eksempel multiplikasjonsalgoritmen fungerer kan man starte med å lære hvordan plassverdisystemet fungerer. Han forklarer at med en fleksibel tilnærming kan eleven se at man likeså godt kan begynne med å multiplisere tiere, altså at de ikke behøver å bruke en regelrett oppskrift for å finne svaret (Herheim, 2016). Vi kan da tenke oss at dette vil ha verdi senere når en for eksempel lærer algebra og skal multiplisere sammen større ledd med flere ukjente. En vil lett forstå at alle leddene i en parentes må multipliseres sammen og dette vil da heller ikke foregå kun regneteknisk etter en oppskrift.

Som nevnt er instrumentell og relasjonell forståelse ytterpunkter på et spekter, likevel trenger en ikke å befinne seg helt til en av sidene. Wu (1999) er en av dem som argumentere for en instrumentell tilnærming. Han hevder at presisjonen og flyten du får gjennom å arbeide

instrumentelt er nødvendig for å kunne kommunisere og se sammenhenger i matematikk. av matematiske sammenhenger. Flere hevder at en blanding av de to er å foretrekke, for best mulig læring i matematikk. Og Carolyn Kieran (2013) hevder at det er feil å skille mellom de to. Hun mener det er spesielt ødeleggende for algebra hvis en alltid skal se matematikken i sammenheng med praktiske eksempler.

Noen sentrale forskjeller mellom instrumentell og relasjonell forståelse er enkelt beskrevet i figur 1 under.

Instrumentell forståelse	Relasjonell forståelse
Behersker regler og prosedyrer	Behersker regler og prosedyrer
Kan <i>ikke</i> forklare hvorfor regler/prosedyrer fungerer	Kan forklare hvorfor regler/prosedyrer fungerer
Er avhengig av regler/prosedyrer for å løse oppgaver	Kan løse oppgaver uten bruk av regler/prosedyrer
Enkeltstående prosedyrer og begreper som ikke relateres til hverandre	Prosedyrer og begreper henger sammen i et strukturert nettverk

Figur 1: Forskjeller og likheter mellom instrumentell og relasjonell forståelse

2.1.2 Konseptuell og prosedural kunnskap

James Hiebert & Patricia Lefevre (1986) har også beskrevet to ulike former for matematisk forståelse. De bruker begrepsparet *konseptuell* og *prosedural kunnskap*. Prosedural kunnskap kan sammenlignes med Skemps (1976) instrumentelle forståelse. De handler begge om å kunne bruke oppskrifter for å løse oppgaver i matematikk, uten at det ligger så mye dypere forståelse bak. Det som er annerledes med prosedural kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986), er at denne er todelt; notasjon og algoritmer. Notasjon handler om å kunne uttrykke matematikk og hvordan en bruker symboler i kommunikasjonen. Kunnskap om algoritmer handler om å kjenne til algoritmer eller oppskrifter for hvordan en oppgave løses. Med konseptuell kunnskap mener Hiebert & Lefevre (1986) en forståelse av sammenhenger i matematikk. Denne kan sammenlignes med Skemps (1976) begrep relasjonell forståelse. Matematikken henger sammen i et nettverk og med konseptuell kunnskap kan du trekke tråder mellom det man kan fra før og det nye man lærer. For eksempel er det mulig å forstå hvordan en

multiplikasjonsalgoritme fungerer og hvorfor, hvis man har god forståelse og kjennskap til plassverdisystemet.

Hiebert og Lefevres (1986) begrepspar er motsetninger og beskriver ytterpunkter i matematisk forståelse slik som Skemp's begreper, men de skiller seg fra Skemp ved at de ikke mener en trenger å helle mot en av sidene. De fungerer best sammen. En sammenkobling mellom dem vil øke nytten av den prosedurale kunnskapen, og begge er nyttig (Hiebert & Lefevre, 1986). Vi kommer til å benytte oss av Skemp's (1976) begreper, instrumentell og relasjonell forståelse i vår drøfting, da vi mener at disse er mer overordnet og henger i tråd med vår tankegang. For oss er likevel Hiebert og Lefevre (1986) nyttig fordi det gir oss flere nyanser og bedre oversikt over hva matematisk forståelse er.

2.1.3 Undersøkende undervisning

I Norge har det tradisjonelt vært en lærebokstyrt undervisningsform hvor læreren viser eksempler på tavla og elevene løser oppgaver individuelt i boka (Nosrati & Wæge, 2015). Dette henger klart sammen med instrumentell forståelse og vi kan si at det tydelig har vært en instrumentell tilnærming til matematikk i norsk skole. Etter Kunnskapsløftet i 2006 ble det et større fokus på verbene i læreplanen, altså et større fokus på *hvordan* vi lærer istedenfor *alene hva* vi lærer (Andreassen et al., 2016). Da skulle eleven kunne reflektere, diskutere eller presentere om et tema, istedenfor at eleven skal vite om et tema. Dette har ført til økende interesse for hvordan man lærer bort matematikk med en mer relasjonell tilnærming, og førte med seg en ny undervisningsform. Den nye metoden er kjent under navnet «inquiry based mathematics and science education», som er blitt oversatt til undersøkende matematikk- og naturfagsundervisning. Det handler om å lære gjennom å utforske og resonnerer og å diskutere sammen i grupper. Tanken er at man lærer gjennom å *gjøre* (Artigue & Blomhøj, 2013).

Morten Blomhøj er en av innovatørene på dette feltet. Han har utredet om innhold og gjennomføring av undersøkende undervisning i matematikk. Ifølge Blomhøj (2016) har denne undervisningsmetoden en naturlig tredeling av faser. I den første fasen (Blomhøj, 2016) skal elevene bli kjent med problemet og læreren skal sørge for at oppgaven og organisering av arbeidet er forstått. I neste fase får elevene gripe tak i problemene selv og læreren skal fungere som støtte underveis og veilede om det trengs. Her kan vi trekke tråder til Vygotskys proksimale utviklingszone hvor lærer også kun skulle være en støttespiller eller en såkalt

stillasbygger (Imsen, 2015). Læreren må også veilede i forhold til gruppene og samarbeid. I den siste fasen (Blomhøj, 2016) arbeides det med felles refleksjon. Hver gruppe får ytre sine bemerkninger og erfaringer fra arbeidet og på denne måten skaper klassen felles kunnskap. Videre i denne fasen kan lærer knytte den nye kunnskapen opp mot tidligere lært kunnskap i tillegg til at de kan stille nye spørsmål til videre undersøkelse.

Sentralt for undersøkende undervisning er undersøkelse, refleksjon og å knytte tidligere kunnskap til det nye man lærer. Dette fremstår som nettopp kjernen i Skemps (1976) relasjonelle forståelse og det er dermed naturlig å se disse to i sammenheng.

2.2 Matematisk kompetanse

Kompetanse er et vidt begrep som har ulik betydning i forskjellige sammenhenger. I skolen kan oppfatningen også variere fra fag til fag og lærer til lærer. Utdanningsdirektoratet (2016) definerer kompetanse som:

...Evnen til å løse oppgaver og mestre komplekse utfordringer. Elevene viser kompetanse i konkrete situasjoner ved å bruke kunnskaper og ferdigheter til å løse oppgaver. (Udir, 2006)

Her er det en tydelig kobling til Benjamin Blooms kjente regnestykke “arts or skills + knowledge = abilities” (Bloom, 1956). Setningen er oversatt til norsk som “ferdigheter + kunnskap = kompetanse” (Andreassen, 2016). Med samme oversettelse til grunn ser ordlyden i Utdanningsdirektoratets definisjon ut til å dreie seg om det samme. De skriver videre at når en elev skal vise sin kompetanse i konkrete situasjoner, så må de kunne bruke en kombinasjon av kunnskaper og ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2016). Med dette menes det at kompetanse er noe mer enn en enkelt ferdighet eller en isolert bit med kunnskap. Kunnskap og ferdigheter må kombineres, noe som også vises i utformingen av kompetansemålene i læreplanen ved at de består av både kunnskaper og ferdigheter.

Vi har i det følgende tatt for oss to sentrale modeller for å forstå begrepet kompetanse i matematikk. Den første tilhører Jeremy Kilpatrick. Han har beskrevet fem aspekter som tilsammen utgjør kompetanse. Den andre er et forskningsprosjekt startet av det Danske undervisningsministeriet ledet av Mogens Niss. De deler kompetanse inn i åtte kategorier.

2.2.1 Kilpatrick's 5 tråder

Kilpatrick (2014) problematiserer det å bruke taksonomier av typen “ferdigheter + kunnskap = kompetanse”. Han mener disse ofte er uavhengige av kontekst og i tillegg er de hierarkiske. Han påpeker også at Blooms taksonomi ikke er konstruert spesifikt for matematikk (Kilpatrick, 2014).

Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) legger frem en kompetansemodell som beskriver ulike kognitive endringer som bør fremmes hos elevene for at de skal kunne mestre matematikk. Modellen legger frem fem slike kognitive endringer som fører elevene mot “proficiency”. Disse fem kognitive endringene kan ses på som ulike aspekter av matematisk “proficiency”, eller “kompetanse” som begrepet kan oversettes til. Disse aspektene er: Begrepsforståelse, prosedyreflyt, strategisk kompetanse, adaptiv resonnering og produktiv oppfatning.

Den første tråden er *begrepsforståelse* (Kilpatrick et al. 2001). Her er forståelse sentralt. Begrepsforståelse handler om å se og forstå relasjonene mellom ulike matematiske ideer og begreper. En evne til å se slike relasjoner vil innebære å kunne mer enn isolerte algoritmer og fakta. Man vil ofte kunne relatere ny kunnskap til forståelse man har oppnådd tidligere, og på den måten vil man også lettere kunne rekonstruere kunnskap man i utgangspunktet hadde glemt.

Prosedreflyt (Kilpatrick et al., 2001) handler om å kunne benytte seg av matematikk til å løse problemer på en effektiv, fleksibel og nøyaktig måte. Med effektivitet menes det at man skal kunne se hvilke strategier som er hensiktsmessig og best egnet til å bruke på et gitt problem. Det innebærer å se etter fremgangsmåter som effektivt og med høy sikkerhet vil kunne løse et problem selv om man allerede har funnet en fremgangsmåte som kan fungere. Satt på spissen så vil mange problemer la seg løse ved hjelp av telling, men ofte vil addisjon og multiplikasjon være bedre metoder for finne et svar.

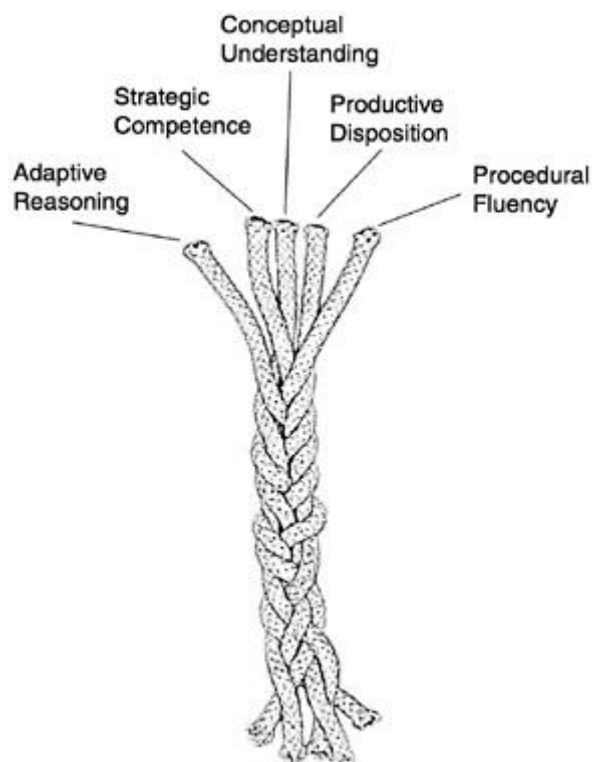
Strategisk kompetanse (Kilpatrick et al. 2001) handler om formulering og representering av matematiske problemer. Det vil innebære å kunne se strategier og lage en plan for hvordan man skal løse en oppgave. Men Kilpatrick et al. (2001) skriver at ikke alle oppgaver krever at man har høy grad av strategisk kompetanse. Oppgaver som er av kjent struktur vil ofte ikke kreve at man legger en strategi, man vet allerede en sikker måte å løse oppgaven på. Strategisk kompetanse er særlig nyttig når det kommer til problemer man ikke umiddelbart ser

løsningen på (problemløsningsoppgave). Hva som ligger i en slik oppgave vil selvfølgelig være knyttet til individet som skal løse oppgaven.

Videre har vi *adaptiv resonnering* (Kilpatrick et al., 2001). Den handler om resonnering som bidrar til å begrunne de valgene man har gjort når det kommer til strategier og fremgangsmåter. Altså må man kunne begrunne hvilke vurderinger man gjorde i den strategiske fasen av problemløsningen. Det vil si at man bruker adaptiv resonnering for å vurdere om en aktuell strategi er passende for problemet. Et annet viktig aspekt ved adaptiv resonnering er å kunne, i løpet av prosessen og når en løsning er klar, se sammenhengen mellom de matematiske konseptene og den virkelige situasjonen som er knyttet til problemet. (Avmatematisering).

Produktiv oppfatning (Kilpatrick et al., 2001) handler i grove trekk om å ha et produktivt syn på matematikk og matematikkens rolle. Det innebærer å ha en viss tiltro til matematikk som fagfelt. Å se at matematikk er både nyttig og verdt å bruke tid på. Det innebærer også å utvikle selvtillit innenfor matematikk, altså å kunne se seg selv som en som mestrer matematikk og er i stand til å lære seg ny matematikk på en effektiv måte. Dette vil også gi en forståelse av at jevn jobbing med matematikk gir resultater. Produktiv oppfatning beskriver på mange måter en positiv innstilling til eller oppfatning av matematikk, og at elever som utvikler denne innstillingen til matematikk lettere lærer mer matematikk. På samme måte vil elever som ikke har denne innstillingen ha vanskeligere for å utvikle sin matematiske kompetanse. For eksempel så skriver Kilpatrick et al. (2001) at elever som ser på sitt matematiske nivå som 'satt i stein' og på prøver som en test av nivå istedenfor en læringsmulighet, helst unngår utfordrende oppgaver og mister lett selvtillit av å mislykkes.

Kompetansemodellen til Kilpatrick et al. (2001) er laget med utgangspunkt i at man er avhengig av å utvikle alle fem aspektene for å utvikle sin matematiske kompetanse. Alle fem aspektene henger sammen og utgjør til sammen en helhet, og utvikles også som en helhet. I tillegg poengteres det at vi alle starter med en viss grad av kompetanse. Det betyr at vi ikke kan se på kompetanse som noe man har eller ikke har, kompetanse er komplekst og sammensatt. Kilpatrick et al. (2001) illustrerer sin kompetansemodell i figur 2 som viser en flette med fem tråder. Hver tråd representerer et aspekt ved matematisk kompetanse og fletten utgjør matematisk kompetanse som helhet.



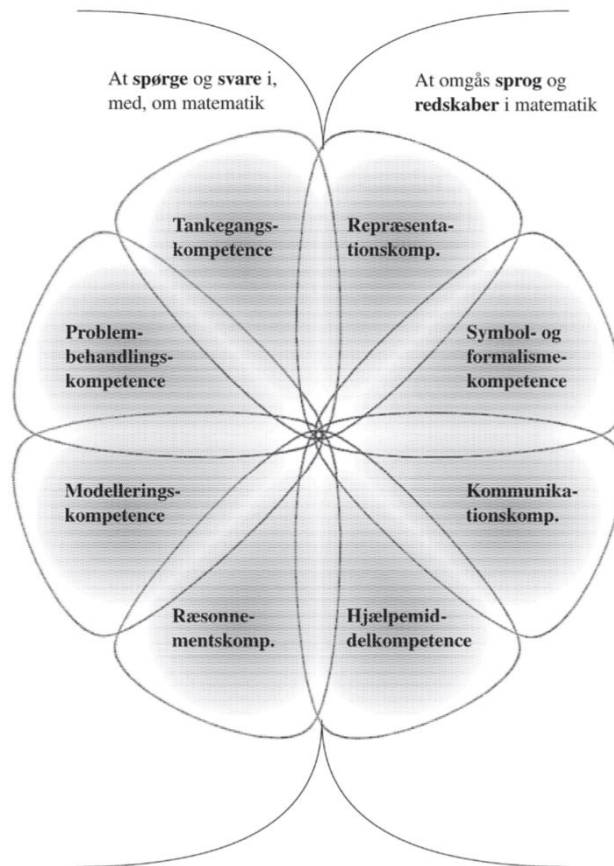
Figur 2: Kilpatrick's 5 tråder

2.2.2 Niss & Jensens kompetanser

Det danske undervisningsministeriet satte i år 2000 i gang et forskningsprosjekt ledet av Mogens Niss for å finne svar på hva matematisk kompetanse er. Rapporten fra 2002 forklarer at kompetanse i matematikk kan deles i to hovedkategorier som hver har fire underkategorier. Den ene hovedkategorien er; *Å kunne spørre og svare i, med og om matematikk*, og den andre er; *Å kunne håndtere matematikkens språk og redskaper* (Niss & Jensen, 2002). Dette utgjør til sammen åtte kompetanser som skiller ulike aktiviteter en kan gjøre og gjør i matematikk. Kompetansene gjelder ikke for spesifikke felt eller tema innenfor matematikk, de er generelle for alt arbeid med matematikk og gjelder for alle alderstrinn og nivåer man ligger på. Dette gjør at en ikke kan knytte enkelte kompetanser til spesifikke matematikkoppgaver, fordi gyldighet, løsningsmetode, informasjon eller representasjon kan være innlysende for noen og andre ikke, dette er individuelt og ulikt for ulike personer.

Hver av de åtte kompetansene (Niss & Jensen, 2002) har sin egen identitet og beskriver hver for seg ulike deler av matematisk kompetanse, men de må ses i sammenheng fordi de i noen grad overlapper og de kan utvikles samtidig. I tillegg er det ofte slik at en kompetanse ikke har verdi uten samspill med en annen. En er bare så kompetent som sin minst utviklede

kompetanse. Det er altså helheten som utgjør den matematiske kompetansen. Dette har Niss (2002) illustrert i figur 3.



Figur 3: Niss & Jensens kompetanser

Tankegangskompetansen (Niss & Jensen, 2002) handler om å være bevisst på hvilke typer av spørsmål som er karakteristisk for matematikk. Med slik kompetanse klarer man å stille slike spørsmål og en kan forutse hvilke svar som kan forventes. Den handler også om å forstå matematiske begreper og å kunne skille mellom påstander, antagelser og bevis.

Problembehandlingskompetanse (Niss & Jensen, 2002) handler om å kunne gjenkjenne og angripe matematiske problem. Matematiske problemer er ikke spørsmål som kan løses med innøvde rutineoperasjoner. For at det skal kunne kalles et problem må det kreve en undersøkelse av den som arbeider med det. Derfor gjør også problembehandlingskompetanse en i stand til å se flere løsninger eller ulike måter å angripe problemet på.

Modelleringskompetanse (Niss & Jensen, 2002) går både ut på å selv kunne konstruere matematiske modeller og å kunne tolke eksisterende modeller. Å konstruere modeller vil være å overføre informasjon fra for eksempel setninger, tekstoppgaver, regnestykker og

matematiske symboler til for eksempel tabeller, tegninger, figurer, grafer eller diagrammer. Kompetansen gjelder ikke bare det tekniske aspektet ved dette, men også å kunne være kritisk til modellens informasjon. I egne modeller må informasjonen være leselig for andre og i andres modeller må en kunne hente riktig informasjon og avgjøre gyldigheten til disse.

Resonnementskompetansen (Niss & Jensen, 2002) handler både om å kunne forstå og vurdere andres resonnementer og å kunne produsere egne. Den inneholder også å kunne omforme resonnementer og antakelser til bevis og å vurdere gyldigheten til bevis (Niss & Jensen, 2002). Resonnementskompetansen har mye til felles med tankegangskompetansen og er vanskelig å skille fra hverandre. Det som er annerledes her er at i tillegg til å kunne stille spørsmål og lage tankerekker og forstå begreper, kan man når resonnementskompetansen er aktiv også bedømme holdbarheten av tankerekker, påstander og svar på oppgaver.

Videre har vi kompetansene under den andre hovedkategorien; *Å kunne håndtere matematikkens språk og redskaper*. Den første er *representasjonskompetanse* (Niss & Jensen, 2002). Den handler om å ha grep på ulike representasjoner av matematikk. Å kunne oversette, dekode eller konstruere matematikk i ulike former. I likhet med modelleringskompetansen skal man her også kunne overføre matematisk informasjon fra en representasjon til en annen, men denne blir bredere da det handler om å kunne finne og lese informasjon uansett hvordan matematikken er presentert. Representasjoner kan være mye forskjellig, alt fra kuleramme til ren algebraisk notasjon og skriftlige eller muntlige forklaringer.

Symbol- og formalismekompetanse (Niss & Jensen, 2002) handler om å bruke det formelle matematiske språket på en fornuftig måte så både en selv og andre forstår det. Det inneholder å kunne lese og bruke utsagn som inneholder symboler fra matematikken men også å forstå formelle matematiske systemer. Når det her er snakk om symboler menes det ikke bare spesialsymboler eller symboler tilknyttet avansert matematikk, men også så enkelt som å kunne lese et addisjonsstykke eller en brøkstrek. Siden denne kompetansen også handler om å kunne tolke matematisk informasjon i ulike former, ligner den mye på den forrige kompetansen; representasjonskompetanse. Det som er annerledes med symbol- og formalismekompetansen er at denne fokuserer på symbolenes status og betydning og selve håndteringen av dem (Niss & Jensen, 2002).

De siste to kompetansene er ganske selvforklarende av navnene, men begge er tosidig.

Kommunikasjonskompetanse (Niss & Jensen, 2002) handler om å kunne uttrykke seg på ulike måter og på ulike nivåer av teoretisk eller teknisk presisjon om skriftlig, muntlig eller visuell

matematikk. Men også å kunne samtale om, så en må kunne sette seg inn i eller tolke andres formidling av matematiske anliggender også. Den siste kompetansen, *Hjelpemiddelkompetanse* (Niss & Jensen, 2002), inneholder å ha kjennskap til hvilke relevante redskaper som finnes til ulik bruk i matematikken og å kunne se mulighetene så vel som begrensingene disse har.

2.3 Vurdering

Vurdering er en prosess som skal gi oss innsyn i kompetansen til en elev, både hvilken kompetanse eleven har og hvordan eleven kan arbeide for å oppnå høyere kompetanse. Dette er en sentral del av vår oppgave som lærer. For å belyse dette temaet har vi valgt å presentere teori fra Dylan Wiliam (2007) som er anerkjent innen tema vurdering. Han tar for seg mange aspekter ved vurdering, både hva vurdering er og hvordan man kombinerer vurdering med undervisning.

Wiliam skriver at formålet med vurdering kan deles inn i tre deler (Wiliam, 2007).

1. Vurdering for å støtte læring (formativ vurdering)
2. Vurdering for å gi et bevis på elevens prestasjon eller potensial (summativ vurdering)
3. Vurdering for å si noe om kvaliteten på undervisningen eller skolen (evaluerende vurdering)

Wiliams (2007) inndeling er gjort med tanke på hva som er formålet med vurderingen. Og Wiliam skriver videre at det i mange land har oppstått en situasjon hvor formålet med vurdering har blitt sammenblandet med måten man vurderer på. For eksempel finnes det en overbevisning om at vurderingen i klasserommet skal være begrenset til formativ vurdering. Og på samme måte finnes det overbevisninger om at resultatene fra en prøve er begrenset til summativ vurdering (Wiliam, 2007).

Wiliams (2007) første punkt dreier seg om formativ vurdering. Wiliam (2007) skriver at kriteriet for at en vurdering skal være formativ er at vurderingen faktisk brukes til å gi elevene en instruks for videre læring. Altså bruker ikke Wiliam begrepet *formativ vurdering* om en spesifikk type vurdering eller hensikten man har med vurderingen, men heller hva vurderingen faktisk brukes til. Og skal vurderingen gi elevene en instruks som beskriver veien videre, så skjer dette gjennom det Wiliam kaller *feedback* eller *tilbakemelding*. Og for at en tilbakemelding skal være formativ må den inneholde en oppskrift på fremtidig handling

formulert på en slik måte at det er tydelig for eleven hva som må gjøres for å lære mer (Wiliam, 2007).

I Wiliams (2007) andre punkt ligger det to betydninger. Han bruker ordene prestasjon og potensial. Bevis på prestasjon kan forstås i sammenheng med Utdanningsdirektoratets (2016) sluttvurdering, altså standpunkt karakterer og eksamens karakterer. Bevis på potensial har mer tilknytning til formativ vurdering i form av å være rettet fremover.

Wiliams (2007) tredje punkt, vurdering for å si noe om kvaliteten på undervisningen eller skolen, er i en større skala enn de to andre punktene. Denne vurderingen tar sikte på å si noe om det generelle nivået på undervisningen i et område eller ved en spesifikk institusjon. Denne formen for vurdering blir ofte gjennomført med hjelp fra eksterne ressurser.

De ulike formålene med vurderingen er også til en viss grad i konflikt med hverandre. Når testingen av elevene blir brukt til å si noe om kvaliteten på undervisningen og skolen kan testingen miste sin formative og summative funksjon (Wiliam, 2007). Dette skyldes at elevene blir undervist med tanke på at de skal prestere bra på de disse testene. Og ettersom mye av innholdet i prøven ligner mye på stoff fra læreboka, så blir prøvene en test av elevenes hukommelse. Dette kan vi se i sammenheng med instrumentell og prosedural forståelse fra Skemp (1976) samt Hiebert og Lefevre (1986). Da mister elevene mye av utbyttet de ellers kunne fått fra vurderingssituasjonen. Man må også ta høyde for at elevene ønsker å prestere på tester og dermed arbeider med faget på den måten som prøven etterspør. På denne måten kan god undervisning virke ufornuftig for elevene hvis den ikke styrker deres mulighet til å oppnå gode resultater på tester.

Suurtamm et al. (2016) viser til at prøver som følger med læreverket som blir brukt i timene ofte ikke tar hensyn til mange av prosessene som er viktig i matematikk. Evne til å kommunisere matematikk muntlig, evne til å resonnerer og føre matematiske bevis, kunne løse problemløsningsoppgaver og kunne representere matematiske konsept på flere måter (Hunsader et al., 2014; Sears et al. 2015). Men hvis en prøve er perfekt utformet og representerer sentrale aspekter ved matematikk som er viktige for elevene å lære, så kan det undervise med fokus på prøven være bra (Swan & Burkhardt, 2012). Men da må vi kunne utvikle prøver som også vurderer elevenes kompetanse på de viktige områdene som dagens prøver ikke dekker.

Samtidig poengterer Suurtamm et al. (2016) at selv tester og prøver som er perfekt utformet ikke kan ta høyde for ting som at en elevs nervøsitet kan påvirke resultatet på en prøve. Dette er for øvrig også noe som taler for at situasjoner hvor elevene blir testet med fordel kan ha likheter med hvordan elevene er blitt undervist. Dette kan være med på å redusere problemet med at nerver kan påvirke prestasjoner på en prøve og kan gi et mer nøyaktig bilde av kompetansen til elevene. Så er spørsmålet om man bør lage prøve-situasjoner som har sterk likhet med undervisningen eller om man bør tilpasse undervisningen til hvordan prøvene er utformet. Suurtamm et al. (2016) bruker eksempler og tar utgangspunkt i det amerikanske skolesystemet hvor det virker som de har flere tester utformet av eksterne aktører enn det vi har i Norge. Likevel er den skriftlige eksamen i 10. klasse utformet av Utdanningsdirektoratet og er lik for alle skolene i landet (Utdanningsdirektoratet, 2017). Slik at å ha undervisning som skiller seg veldig fra utformingen til eksamen kan tenkes å påvirke elevenes prestasjoner på negativt vis. Av lignende grunner mener også noen at formativ og summativ vurdering er i en lignende konflikt. At det å skulle vurdere for å fremme læring og det å skulle vurdere for å gi et bevis på kompetanse er så fundamentale motsetninger at den samme vurderingssituasjonen ikke kan brukes til begge formålene samtidig. (Torrance, 1993).

En viktig presisering er at tester kan ha både en formativ og en summativ funksjon (Bloom, 1969). Men Bloom skriver også at den formative vurderingen viser seg å være mer effektiv dersom den skjer uavhengig av den summative vurderingen. Altså at den mest effektive formative vurderingen skjer i vurderingssituasjoner som har som sin primærfunksjon å støtte videre læring. Black, Harrison, Lee Marshall og Wiliam (2004) skriver at den viktigste distinksjonen mellom en formativ og summativ test er hvordan man benytter seg av resultatet. Det spiller ingen rolle hvilken vurderingsform som er benyttet, og det spiller ingen rolle hva formålet var med vurderingssituasjonen. Det som avgjør om en test er formativ er om resultatet blir brukt til å gi elevene konkret informasjon om *hvordan* de skal jobbe videre for å øke sin kompetanse på området. Simen Spurkland (2016) er en lærer på Østlandet som figurerer i en video på Udir sin nettside hvor han holder et foredrag om vurdering i matematikk. Han mener at det ikke spiller noen rolle når læring skjer, så lenge det faktisk skjer læring. Vurderingssituasjoner blir spesielt trukket frem som en situasjon hvor mye læring kan skje, men som stort sett bare blir brukt til å måle kompetanse (Udir, 2016).

Birenbaum (1996) mener formativ og summativ vurdering representerer hver sin kultur. Den summative kulturen vil da være en kultur hvor testing står sentralt. En kultur hvor undervisningen er lagt opp rundt prøvene som kommer med jevne mellomrom. Og ofte er

undervisningen og vurdering sett på som separate aktiviteter. I tillegg legger Birenbaum (1996) vekt på at elevene ofte ikke har kjennskap til hva som kommer på prøven og hvilke kriterier de blir målt etter. Og oppgavene på prøven er ofte av en syntetisk natur, det vil si at de har liten tilknytning til den virkelige verden. Det som til slutt blir vurdert i denne kulturen er produktet, svarene elevene har kommet frem til, og ikke prosessen som førte til svaret. Og prestasjonen på prøven sett under ett blir som regel presentert som en enkel karakter eller poengsum (Birenbaum, 1996).

Den formative leiren representerer en kultur hvor vurdering er det viktigste. Det er ikke så viktig når vurderingen skjer og undervisningen blir lagt opp slik at elevene skal få muligheter til å vise sin kompetanse. Det finnes ikke en beste måte å undervise på som passer for alle, og undervisningen må dermed tilpasses individet. Og det legges mer ansvar på elevene selv, de skal ha en aktiv rolle både i forhold til ansvar for egen læring og med tanke på å være en aktiv del av læringsprosessen (Birenbaum, 1996).

2.4 Styringsdokumenter

Vår nåværende læreplan er fra 2006. Regjeringen satte sammen et utvalg i 2001 som leverte to NOUer i årene etter 2006. På bakgrunn av disse og en stortingsmelding (St.meld nr. 30 (2003-2004)), kom reformen som har fått navnet *Kunnskapsløftet* (Imsen, 2016). En av de viktigste endringene som kom med Kunnskapsløftet var innføringen av nasjonale prøver i norsk, engelsk og matematikk (Imsen, 2016). Disse prøvene er av en type som kan sies å falle inn under Williams (2007) tredje formål med vurdering. Altså skal nasjonale prøver si noe om kvaliteten på skolen i Norge, med andre ord stor skala og av en evaluerende type. I tillegg til nasjonale prøver fikk også skolene økt frihet med innføringen av LK06. Blant annet gjaldt dette at grensen for antall elever i samme klasse ble fjernet. I tillegg fikk kommunene og skolene mer ansvar for å utforme lokale tolkninger og versjoner av det nasjonale læreverket.

Det at kommunene og skolene fikk mer ansvar for å utvikle lokale læreplaner fører ifølge Imsen (2016) til at det blir større avstand mellom læreplanen og det som praktiseres i klasserommet. “Avstanden mellom læreplanens intensjon og skolens realitet kan til tider bli nokså stor.” (Imsen, 2016). Intensjonen til læreplanen kommer fra flere hold. Politikerne har interesser som skal med, lærerprofesjonens interesser og interesser fra næringsliv og samfunnet ellers skal også tas hensyn til. Alle disse interessene skal samles i læreplanen. Så skal den nasjonale læreplanen tolkes av kommuner og skoler før den enkelte lærer viser sin forståelse gjennom skoleåret. Og det læreren presenterer i klasserommet kan tenkes å ha blitt

vanskeligere å forutse effekten av. Dette er fordi at i de fleste av dagens klasserom foregår undervisningen som en dynamisk utveksling mellom alle aktørene i et klasserom (Imsen, 2016). Og ikke som en statisk monolog fra lærer med elever som sitter og lytter. I et slikt klasserom vil det naturlig nok være færre situasjoner som lærer ikke har forutsett på forhånd og lærerens intensjon med timen vil være lettere å få gjennom. Når Imsen skriver om at læreplanen må tolkes av ulike aktører før den blir brukt i klasserommet, så kan dette sees i sammenheng med en av de fem sidene ved en læreplan som Goodlad (i Imsen, 2016) skriver om. Han skriver om den *oppfattede læreplanen* som handler om at den formelle læreplanen må tolkes av ulike aktører. Gjennom denne tolkningen kan læreplanen forstås forskjellig fra aktør til aktør. Fra lærerens side kan dette styres av de erfaringene læreren har med læreplanen og undervisning generelt, samt hvilke holdninger de har til opplæring av elever på et mer generelt nivå (Imsen, 2016).

Imsen (2016) skriver at når læreplanen inneholder såpass tydelige faglige krav, så er det lettere for myndighetene å sjekke at elevene faktisk har fått undervisning i det de skal ha undervisning i. Imsen skriver da om at undervisning i skolen fikk en dimensjon med et juridisk preg. I denne prosessen fikk den enkelte læreplanen status som forskrift og med dette kom også strengere krav til dokumentasjon for læreren. Det omfattende kravet til dokumentasjon skulle sørge for at lærerne ikke skulle risikere å få reaksjoner på undervisningen sin dersom de ikke gjennomgikk det de skulle. Dette kravet om dokumentasjon har i ettertid blitt kritisert av den enkle grunn at lærerne nå har mindre tid til å forberede og gjennomføre god undervisning (Imsen, 2016).

Utdanningsdirektoratet og opplæringsloven har noen klare føringer til hva som skal ligge til grunn for standpunktvurdering i et fag (Udir, 2018). Her nevnes det blant annet at standpunktkarakteren skal baseres på et bredt vurderingsgrunnlag som til sammen skal vise kompetansen til elevene. Det presiseres med at “En standpunktkarakter basert på én prøve vil normalt ikke være tilstrekkelig.” (Udir, 2018). Herunder forstår vi at det ikke kan settes en standpunktkarakter kun med bakgrunn i en enkelt kapittelprøve og heller ikke med bakgrunn i utelukkende en halvårsprøve. Altså må grunnlaget bestå av flere vurderingssituasjoner gjennom halvåret. Samtidig stadfester Utdanningsdirektoratet at lærere ikke har anledning til å fastsette standpunktkarakter ved å regne et gjennomsnitt av karakterene som er gitt i løpet av halvåret. Karakteren som blir gitt til jul og sommeren skal altså være basert på et bredt spekter av vurderingssituasjoner og skal være et mål kompetansen eleven har vist i løpet av halvåret. Slik at hvorvidt det er relevant å trekke inn underveisvurdering i sluttvurderingen vil være

avhengig av om denne vurderingen sier noe om den totale kompetansen til eleven. Utdanningsdirektoratet skriver også at det ikke finnes fag hvor elevene skal vise sin kompetanse kun skriftlig eller kun muntlig (Udir, 2018). Det betyr altså at noe av vurderingsgrunnlaget i matematikk skal være fra vurderingssituasjoner hvor muntlig aktivitet inngår.

De fleste artikler fra utdanningsdirektoratet handler om vurdering generelt i alle fag. I matematikk finner man beskrevet kompetansemål og tegn på måloppnåelse, men ikke hvordan en skal gå frem for å avdekke denne informasjonen om eleven. Det blir opp til den enkelte lærer hvilke vurderingssituasjoner en legger til grunn for å finne tegn på måloppnåelse. I formål for fag (Udir, 2006) i matematikk forklarer de om matematisk kompetanse at: "Matematisk kompetanse inneber å bruke problemløsning og modellering til å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er." videre forklares det at kompetanse er viktig for alle og at "faget kan leggje grunnlag for å ta vidare utdanning og for deltaking i yrkesliv og fritidsaktivitetar." I en artikkel skrevet for utdanningsforbundet skriver Nosrati og Wæge (2015) at disse målene krever at elevene lærer å angripe matematiske problemer på en selvstendig måte og med selvinnsikt. Videre forklarer de at selv om det ikke finnes føringer for hvordan en skal oppnå dette, så har forskning vist at

...vi bør bevege oss vekk fra ideen om at matematikk hovedsakelig består av regler og algoritmer som må læres utenat. Fokuset bør snarere rettes mot de rike tankeprosessene som underligger matematisk aktivitet... (Nosrati & Wæge, 2015).

Vi må altså arbeide med en relasjonell tilnærming i matematikkfaget. Og med tanke på Williams (2007) forklaringer om sammenheng mellom undervisning og vurdering, er det fornuftig å si at vurderingsformene i matematikk også bør ha et relasjonelt fokus.

Selv om det finnes lite føringer for hvordan en skal praktisere innhenting av informasjon som grunnlag for karaktersetting har utdanningsdirektoratet heller hatt et større fokus på formativ vurdering og gjennomføring av dette i stedet for summativ vurdering. Gjennom deres sorsatsing fra 2012 til 2017, Ungdomstrinn i utvikling (UiU), var vurdering for læring et av temaene (Udir, 2019). Sluttrapporten ble publisert i 2019. Her målte de endring i lærernes praksis som følge av UiU gjennom spørreskjema. Og det kom da frem at 41 % av lærerne som svarte på undersøkelsen i stor grad hadde hevet sine rutiner for vurdering for læring. Og veldig få benytter ikke vurdering for læring. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2016) er formålet

med den formative vurderingen tredelt. Formativ vurdering skal bidra til læring, gi et grunnlag for tilpasset opplæring, og bidra til at eleven øker sin kompetanse i faget. Det legges også vekt på at undervisvurderingen har to sentrale komponenter. For det første skal denne vurderingen gi informasjon til eleven om hva eleven mestrer, og for det andre skal formativ vurdering gi eleven konkrete ting å jobbe med for å øke sin kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2016). Her ser vi at en av komponentene ved formativ vurdering er en komponent vi kan forbinde med resultatet på en prøve, noe som betyr at en prøvesituasjon kan være en mulighet for læring.

Elliot Eisner og Elizabeth Vallance (1974) legger frem tre mulige feil man kan gjøre når man skal utforme eller tolke en læreplan. Feilene går på at man legger for stor vekt på enkelte ideologier for hvor hvordan man ser på kunnskap og formidlingen av kunnskap. Disse ideologiene som Eisner og Vallance (1974) skriver om er formalisme, fokus på innhold og til slutt universalisme. *Formalisme* innebærer et fokus på mekanismene som fører til at barn lærer. Det er ikke like viktig med innholdet i denne læringen. Forkjempere for denne tilnærmingen vil hevde at samfunnet vårt er i så rask utvikling at det er vanskelig å ha en fast forståelse av hva kunnskap er. Derfor vil det være mye mer fornuftig å lære elevene å finne aktuell kunnskap enn å skulle ha en situasjon hvor elevene har kunnskap som går ut på dato om kort tid (Imsen, 2016). Den andre feilen man kan begå er knyttet til å ha et for stort *fokus på innhold*. Imsen (2016) omtaler dette som *formidlingspedagogikk*, altså en pedagogikk med fokus på å formidle kunnskap til elevene på en mest mulig effektiv måte. Her er det ikke fokus på hvordan elevene lærer og dermed heller ikke fokus på å lære elevene teknikker for å lære på egenhånd. Den tredje feilen man kan begå er *universalisme* og er til dels knyttet til formidlingspedagogikken (Imsen, 2016). Universalistene mener i denne sammenhengen at det finnes universalt viktig grunnleggende kunnskap som bør være sentral for alle. Utformingen av en læreplan i dette synet vil være preget av at læreplanen skal passe godt til alle, og vil på den måten være litt virkelighetsfjern da den ikke tar hensyn til de praktiske situasjonene hvor læreplanen skal brukes. LK06 har etter vår mening stort sett unngått disse fallgruvene og klarer få frem at elevene trenger både kunnskap om faginnholdet og ferdigheter for å oppnå kompetanse i matematikk (Andreassen et al., 2016). Andreassen (2016) illustrerer dette med å si at kunnskap + ferdighet = kompetanse.

3 Metode

Vår problemstilling er: “Hvordan foregår summativ vurdering i matematikk på ungdomstrinnet?” Den etterspør *hvordan* lærere i ungdomsskolen praktiserer vurdering. Vi fant det da naturlig å gå i dybden hos enkelte læreres vurderingspraksis for å finne svar på dette og da falt vi fort innenfor det kvalitative forskningsparadigmet.

Kvalitativ forskning innebærer å gå i dybden av empiri innsamlet fra et mindre utvalg (Larsen, 2007). Kvalitative metoder gjør det også enklere å følge opp informasjon eller finne ut av uklarheter som oppstår underveis i datainnsamlingen. Kvantitativ forskning står til en viss grad som en motsetning til kvalitativ forskning ved at man ofte innhenter mer overfladisk informasjon fra et større utvalg. Denne tilnærmingen søker målbare svar og gir lite rom for fleksibilitet under datainnsamlingen. Det finnes altså styrker og svakheter ved både kvalitativ og kvantitativ forskning (Creswell, 2014). Ifølge Creswell (2014) vil en blanding av de to kunne gi et mer helhetlig bilde av fenomener vi forsker på ved at en utnytter styrkene ved begge metodene. En fordel med kvantitativ metode som vi vanskelig får i en kvalitativ studie er at man lettere kan sammenligne svar på tvers av ulike situasjoner og tenkemåter (Christoffersen & Johannessen, 2012). Vi har benyttet denne fordel selv om vi har valgt kvalitativt forskningstilnærming. På grunn av vår mattefaglige bakgrunn er vi vant med å se på verdier og forklaringer gjennom tall og ønsket derfor å få med elementer av dette som redskap i vår drøfting. Vi gjennomførte derfor også en kvantitativ analyse i tillegg til den kvalitative. Innsamlingsmetoden som ga grunnlaget for den kvantitative analysen, var ikke nødvendigvis kvantitativ og dette datamaterialet kunne også vært brukt kvalitativt. Men med vårt ønske om innslag av en kvantitativ fremstilling utarbeidet vi en tilleggs metode for innsamling av data som skulle benyttes kvantitativt. Vi vil derfor ikke si at vi har et rent kvalitativt forskningsprosjekt men vil kategoriserer det som en kvalitativ studie med innslag av kvantitative metoder for å nyansere svaret.

Vi har valgt en fenomenologisk tilnærming til vårt forskningsprosjekt. Fenomenologiske studier beskriver menneskers erfaringer og opplevelser knyttet til et fenomen (Postholm, 2011). Det er meningen mennesker gjør seg om et fenomen man er ute etter. Altså oppfatninger og forståelse av sanseintrykk fra hendelser eller handlinger. Fenomenologien stammer fra de filosofiske perspektivene til Husserls (Postholm, 2011). De handler om at en oppnår kunnskap om et fenomen ved å studere erfaringer fra et reflekterende selv. Fenomener kan nemlig ikke være sett utelukkende utenfra. Ifølge Husserl eksisterer virkeligheten i folks

bevissthet. Den objektive virkeligheten har mening, i sosiologien, for mennesker i den settingen eller bruken den er til. På denne måten er objektiv kunnskap og subjektiv kunnskap flettet sammen og man ser en relasjon mellom det som er i bevisstheten og i menneskers virkelighetsoppfatning.

På bakgrunn av vår problemstilling falt det naturlig å velge en fenomenologisk strategi i vår studie. Vurdering er et fenomen det ikke er lett å observere eller å vise frem. Vurdering er bearbeiding av inntrykk som skjer spontant mer eller mindre bevisst. Man har kriterier som man konstaterer ut i fra (Bjørndal, 2017). Selv om dette i skolesammenheng oftest vil foregå på en strukturert måte, vil mye av vurderingsarbeidet foregå kognitivt. I tillegg vil kriteriene og hvordan man ser på dem være ulikt fra lærer til lærer og skole til skole. Derfor må vi, for å forstå fenomenet vurdering i matematikk på ungdomstrinnet, prøve å få et innblikk i hvordan ungdomsskolelærere tenker og oppfatter hva dette innebærer. Dessuten var det viktig for oss å forstå hva lærerne legger i begrepet kompetanse ettersom dette legger grunnlag for hvilke kriterier de setter i sitt vurderingsarbeid.

3.1 Utvalg

Vi innhentet data fra intervju av ti lærere på seks forskjellige skoler i tre ulike fylker. Siden prosjektet handler om vurdering av matematisk kompetanse og karaktersetning, måtte alle informantene være lærer på ungdomstrinnet og ha undervisning og utdanning i matematikk. Dette blir en form for *kriteriebasert utvelgelse* (Christoffersen & Johannessen, 2012), men ligner også på tilfeldig utvelgelse fordi gruppen å velge fra er ganske stor.

Med disse kriteriene vurderte vi gruppen utvalget skulle hentes fra som homogen i den grad at mellom 8 og 12 informanter ville gi oss tilstrekkelig metning (Christoffersen & Johannessen, 2012). Med færre informanter enn det ville vi nok ikke ha fått innsyn i alt som finnes innenfor vår utvalgsgruppe. Flere enn 12 ville vært for omfattende for størrelsen på vårt prosjekt og trolig mer gjentakelse. Våre funn sier ikke noe om hva som er mest vanlig blant typene, men hva som finnes. Christoffersen & Johannessen (2012) sier at studentprosjekter som ofte har begrensninger både på tid og økonomi, kanskje bør begrense utvalgsstørrelsen til færre enn 10.

Vi brukte våre nettverk til å skaffe informanter. Vi spurte lærere som vi kjente fra egen skolegang og vår tid i praksis. Vi fikk også hjelp fra familie med flere kontakter, som

resulterte i en oppfordring til mattelærerne fra inspektører på to skoler. Vi opplevde at enkelte stilte opp fordi de synes det er gøy å bli hørt og hadde mye å si. Noen stilte opp kun for å være behjelpelig og én uttalte at han ikke brukte å være med på slikt fordi han synes det er ubehagelig, men ville utfordre seg selv. Vi har vurdert at vår rekrutteringsmetode ikke påvirker datainnsamlingen i stor grad fordi det var variasjon i hva som var motivasjonen til å stille opp blant lærerne. Det at vi har intervjuet i ulike fylker tror vi gir større spredning i lærer- og vurderingstradisjoner og dessuten hvordan lokalt læreplanarbeid foregår. Dette kan ha innvirkning på hvordan lærerne arbeider med vurdering og karaktersetting.

3.2 Intervju

For å komme i samtale med lærere og for å få et innblikk i deres tanker er intervju veldig aktuelt. Vårt mål var å få tak i lærernes tanker rundt vurdering av kompetanse i matematikk, både med hensyn til hvordan vurderingen på dette området praktiseres og med tanke på hvilke oppfatninger som finnes om temaet. For å få innsikt i hvordan lærere praktiserer vurdering av kompetanse kunne det vært aktuelt å bruke observasjon som metode. Men ettersom at vi ville ha innsikt i mange ulike aspekter ved vurdering, noe som i mange tilfeller vil inkludere at vi spør lærere om aspekter ved vurdering de selv ikke praktiserer. Vi vil ikke kunne observere noe læreren ikke praktiserer. I tillegg er det mange aspekter ved vurdering som ikke lar seg observere gjennom å se hva lærer gjør i klasserommet. En mulighet kunne vært å kombinere et intervju med observasjon av samme lærer. Men dette ville vært en mye mer tidkrevende måte å tilegne seg data på. Derfor har vi valgt å bare benytte oss av intervju for å samle inn data, noe som er et naturlig valg med en fenomenologisk forskningsstrategi. Observasjon gjør det vanskelig å komme inn i hodene på informantene.

Gjennom intervju vil en informant få større frihet til å uttrykke seg, noe som er en av grunnene til at intervju blir sett på som gunstig ifølge Kvale og Brinkmann (2015). De definerer i tillegg et kvalitativt intervju som en metode som søker å se verden fra informantens side. Intervju har også en struktur og et formål. Det finnes ulike måter å gjennomføre intervju på. Creswell (i Turner, 2010) tar for seg ulike design et intervju kan ha. *Uformelt samtale-intervju* innebærer lite forberedelse fra forskeren, og belager seg på å hente informasjon fra samtaler mellom informanter. Denne måten å gjennomføre intervju på krever lite forberedelse fra forsker ettersom at intervjuet ikke blir styrt av forhåndsbestemte spørsmål. Dette gir et intervju som ikke har tydelige rammer for innhold og som er fleksibelt

nok til å gi rom for det informantene ønsker å snakke om. Men tiden man sparer i forberedelsene til denne typen intervjuet må man ta igjen i analysearbeidet. Dette skyldes at dataen man sitter igjen med har en struktur som gjenspeiler strukturen i selve intervjuet, med andre ord ustrukturert og av den grunn ofte utfordrende å skulle kode. En av tingene som avgjør om et intervju kan kalles for ustrukturert er knyttet til innstillingen til forskeren. Ustrukturerte intervju er ofte et resultat av at man som forskeren er bevisst på at man ikke har full oversikt over hva man ikke vet og at man har tro på at informantene har innsikten forskeren mangler (Cohen et al., 2007).

Ønsker man å gjøre analysearbeidet lettere kan det være aktuelt å gjennomføre et intervju med litt mer struktur. Ønsker man samtidig å beholde noe av fleksibiliteten er *semi-strukturert intervju* et alternativ. Denne typen intervju blir av Cope (i Clifford, French & Valentine, 2010) sammenlignet med fokusgrupper. I fokusgrupper vil man kunne få interaksjoner mellom informantene i samme gruppe, noe som kan gi innsikt som en lærer alene ikke hadde kommet til å uttrykke, med eller uten forskers hjelp. Samtidig er det også en fare for at informantene påvirker hverandre på måter som gjør den innsamlede dataen usikker. Så er det også et rent praktisk problem knyttet til det å skulle finne flere lærere som har mulighet til å stille til intervju på samme tidspunkt.

Creswell (i Turner, 2010) har også tatt for seg semi-strukturert intervju. Hans navn på denne intervjutypen er *general interview guide approach*, som kan oversettes med *intervju med generell guide*. I dette legger Creswell at intervjuet er styrt av liste med veiledende spørsmål. Rekkefølgen på disse spørsmålene er ikke satt og forsker har mulighet til å styre intervjuet i en annen retning dersom noe interessant skulle dukke opp underveis. Denne måten å gjennomføre intervju på er passende dersom man som forsker ikke er helt sikker på hva den endelige problemstillingen for studiet skal være. Man kan sikte seg inn på et tema og ha fleksibiliteten til å angripe interessante vinklinger som eventuelt dukker opp. Denne formen for intervju passet fint for vårt utgangspunkt og vår studie. Vi kunne forsikre oss om at alle informantene fikk spørsmål om de samme temaene, samtidig som vi hadde nok fleksibilitet til å ta høyde for at vi ikke hadde en klart definert problemstilling før intervjuene startet. McNamara (i Turner, 2010) sier i denne sammenheng at:

... For å være sikker på at de samme generelle informasjonsområdene er samlet fra alle intervjuene; dette gir mer fokus enn en samtalebasert tilnærming, men gir likevel en viss frihet og fleksibilitet når det kommer til å hente informasjon fra informanten.

Til vår studie ville det vært problematisk å benytte oss av det Cresswell (i Turner, 2010) kaller for *standardized open-ended interview*. Denne formen for intervju, som på norsk kan kalles for et *strukturert intervju*, ville blitt for lite fleksibelt for vår bruk. I et strukturert intervju, som i et semi-strukturert intervju, utarbeides det et en liste med spørsmål på forhånd. Forskjellen er at man er mye mer forpliktet til å følge planen som er lagt på forhånd, både når det gjelder rekkefølge på spørsmålene og i forhold til å skulle avvike fra spørsmålene man har planlagt.

3.2.1 Intervjuguide

Når vi skulle gjennomføre et semi-strukturert intervju var vi avhengige av å lage en intervjuguide. Denne kan du få innsyn i, i vedlegg 3. Kvale og Brinkmann (2015) skriver om to dimensjoner som kan brukes til å vurdere et intervju spørsmål. Tematisk og dynamisk. Med en tematisk tilnærming tar man hensyn til at kunnskap skal produseres. Og med en dynamisk tilnærming tar man hensyn til den relasjonen mellom forsker og informant. Den dynamiske dimensjonen ble viktig i våre intervju, da vi blant annet ville at informantene skulle snakke mest mulig åpent og ærlig om måten de praktiserte vurdering i matematikk.

3.2.2 Kvantitativ del

Vi benyttet kvantitative metoder i vårt analysearbeid. Innsamlingen av dataene som ga grunnlag for dette skjedde samtidig med den resterende datainnsamlingen, det ble utført i løpet av intervjuene. Vi vil ikke argumentere for at denne datainnsamlingsmetoden nødvendigvis er kvantitativ og at empirien innhentet her må analyseres kvantitativt, men formålet med denne delen av intervjuet var å skaffe målbare svar som vi skulle bruke som sammenligningsgrunnlag i vår drøfting. Vi kaller derfor denne delen av intervjuet for den kvantitative delen.

Før intervjuene startet, forberedte vi noen sett med laminerte lapper som vi ville at informantene skulle rangere. Det ene settet besto av 12 lapper med kompetansekategorier som læreren kan ta hensyn til når en elev skal vurderes i matematikk. Informantene fikk først i oppgave å rangere disse lappene etter hvor stor vekt de legger på hver av aspektene i sitt vurderingsarbeid. Så fikk de utdelt et sett med identiske lapper som de skulle rangere på samme måte, men da med utgangspunkt i, det som vi beskrev som, *en ideell verden* hvor de

kunne gjøre som de ville uten å tenke på begrensninger som tid, ressurser og føringer. Etter dette fikk informantene en lignende oppgave med fokus på vurderingssituasjoner. Her skulle de rangere med tanke på hvilken vurderingssituasjon de brukte mest i løpet av et halvår. Også disse lappene fikk de i to sett, med beskjed om å rangere to ganger. En av disse gangene var med utgangspunkt i en tenkt ideell verden. Innholdet på lappene ser du i figur 4 under.

Kompetansekategorier	Vurderingssituasjoner
Skriftlig formidling	Individuell skriftlig prøve
Teknologisk kompetanse	Heldagsprøve
Fleksible bruk av metoder/prosedyrer	Muntlig fremlegg
Hjelpemiddelkompetanse	Prosjektarbeid
Ryddig utregning/oppsett	Lekser
Problemløsningskompetanse	
Matematisering	
Avmatematisering	
Memorere regler og metoder	
Resonnering	
Muntlig formidling	
Samarbeidsevne	

Figur 4: Rangeringslappene

Kompetansekategoriene er utarbeidet etter tolkning og syntetisering av LK06, Kilpatrick's (2001) fem tråder og Niss & Jensens (2002) kompetansekategorier. Det er tydelige sammenhenger mellom utdanningsdirektoratets beskrivelse av kompetansebegrepet i matematikk, og Niss og Jensens (2002) kompetansekategorier. Med tanke på denne sammenhengen har vi jobbet mot større forståelse av læreplanen ved å sette oss inn i hvordan

Niss og Jensen (2002) og Kilpatrick (2001) forstår kompetansebegrepet. Vi har lagt hovedvekt på læreplanen når vi har utarbeidet våre kompetansekategorier. Men vi har også trukket inn, det vi oppfatter som, tradisjoner rundt matematikklæreres vurderingsarbeid i skolen.

I formål for faget nevner læreplanen problemløsning, modellering, resonnering, teknologi og hjelpemiddel, samt det å kunne anvende matematikken i yrkesliv så vel som i videre utdanning. Vi har forsøkt å visualisere vår syntetisering som resulterte i kompetansekategoriene og sammenhengen i teorigrunnlaget i figur 5 under. I venstre kolonne har vi listet opp de formuleringene i læreplanverket som var sentrale i utarbeidningen av våre kompetansekategorier. Her er det meste hentet fra formål for faget, men vi har også innslag fra kompetansemål etter 10. trinn og den generelle delen av læreplanen. I neste kolonne har vi kategoriene til Kilpatrick et al. (2001) og hvor de plasserer seg i forhold til læreplanen og våre kompetansekategorier. Produktiv oppfatning har vi utelatt fordi dette dreier seg om holdninger til faget og ikke er en direkte del av matematisk kompetanse. Dette aspektet er selvfølgelig viktig for motivasjon i faget, men det ble ikke viktig for utformingen av våre kompetansekategorier da vi måtte begrense antallet noe. I tredje kolonne har vi listet opp Niss og Jensens (2002) kategorier, også her for å vise deres plassering i forhold til læreplanen og våre kompetansekategorier. Når det gjelder det Niss og Jensen (2002) omtaler som tankegangskompetanse, har vi tatt denne med i tilknytning til fleksibel bruk av metoder/prosedyrer selv om tankegangskompetansen har en mer kompleks beskrivelse enn det. Vi ser likevel likheter og har latt oss inspirere av denne. Siste kolonne er en liste av våre kompetansekategorier. Vi vil understreke at flere kategorier fra teorigrunnlaget kan være brukt til å beskrive en av våre kompetansekategorier eller at en kategori fra teorigrunnlaget kan beskrive flere av våre kompetansekategorier.

Læreplanen (Udir, 2006)	Kilpatrick et al. (2001)	Niss & Jensen (2002)	Våre kompetanse- kategorier
Formidle, samtale om og resonnerer omkring idear.		Kommunikasjons- kompetanse	Skriftlig formidling
		Symbol- og formalisme- kompetanse	Muntlig formidling
	Adaptiv resonnering	Resonnements- kompetanse	Resonnering
Å kunne bruke og vurdere ulike hjelpemiddel.		Hjelpemiddel- kompetanse	Hjelpemiddel- kompetanse
Å bruke problemløysing og modellering til å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig løysinga er. (Formål for fag)	Strategisk kompetanse	Problem- behandlings- kompetanse	Problemløsnings- kompetanse
	Adaptiv resonnering	Representasjons- kompetanse	Matematisering
		Modellerings- kompetanse	Av- matematisering
“Samanlikne og rekne om mellom heile tal, desimaltal, brøkar, prosent, promille og tal på standardform, uttrykkje slike tal på varierte måtar og vurdere i kva for situasjonar ulike representasjonar er formålstenlege.” (kompetansemål etter 10. årssteg)	Prosedyreflyt		Memorer regler og metoder
		Symbol- og formalisme- kompetanse	Ryddig utregning/oppsett
		Tankegangs- kompetanse	Fleksibel bruk av metoder/ prosedyrer
“I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi.” (Formål for fag)		Hjelpemiddel- kompetanse	Teknologisk kompetanse
“Det samarbeidende mennesket” (generell del)			Samarbeidsevne

Figur 5: Sammenheng mellom teorigrunnlag og våre kompetansekategorier

Du kan få innsyn i hvordan vi formidlet betydningen av våre kompetansekategorier til informantene i vedlegg 4.

Vurderingssituasjonene vi har valgt å bruke til rangeringen har vi plukket ut med utgangspunkt i de vurderingssituasjonene vi anser som tradisjonelt mest vanlig og som vi har

sett innslag av i egen skolegang og praksis. Utover dette gjorde vi ikke mange refleksjoner, men Utdanningsdirektoratet har hatt vurdering for læring som fokusområde. Og den summative vurderingen er mest detaljert beskrevet gjennom hva som kjennetegner måloppnåelse og at ingen fag kan vurderes utelukkende muntlig eller skriftlig (Udir, 2006). Det finnes ingen konkrete beskrivelser av vurderingssituasjoner da det heller er beskrevet ulike undervisningsmetoder med fokus på læring, og ikke med tanke på hvordan man kan skaffe bevis for læring.

3.3 Transkripsjon

Transkripsjon av datamaterialet innebærer å skrive ned, ord for ord, det som blir sagt på lydopptaket av intervjuet. Dette er en tidkrevende prosess og man mister den delen av intervjuet som ikke lager lyd. Det er i hovedsak snakk om den kommunikasjonen som skjer uten lyd, altså gester som nikking, peking og skuldertrekk (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Ettersom at en del av våre intervju innebar at informantene skulle rangere lapper ble det viktig for oss å forsøke å være kommentator for de gangene det ble pekt på en spesifikk lapp. Vi gjorde ofte dette med å spørre om bekreftelse på at det var den aktuelle lappen de nå snakket om. På denne måten unngikk vi situasjoner i transkriptet hvor det var uklart hva informanten hadde fokus på. Men selv om transkribering fører med seg noen utfordringer, så er det først og fremst i arbeidet med analysen hvor transkriberingen blir nyttig. For det hadde vært et alternativ å analysere innsamlet data ved å lytte til opptaket gjentatte ganger og analysere direkte. Men denne måten å analysere på vil være veldig tidkrevende og det vil være vanskelig å få en god oversikt. Og det å få en god oversikt var sentralt for vår del, da vi ønsket å sammenligne informantene.

Et nyttig grep i forbindelse med transkribering er ifølge Cohen et al. (2011) å nummerere hver linje eller avsnitt i den transkriberte teksten. Dette gjør det blant annet enklere for leseren av en masteroppgave å skulle følge argumentasjon knyttet til et spesifikt sitat, da vi kan benytte nummeret til å referere til det aktuelle sitatet på en effektiv måte. Vi har også valgt å oversette intervjuene til bokmål selv om informantene snakket flere forskjellige dialekter. Dette vil være med på å sikre personvernet ytterligere i tillegg til at det gjør det enklere for oss når vi ønsker å søke opp hvor hyppig et spesifikt ord har dukket opp i intervjuene. I transkripsjon har vi også markert der informanten har en tenkepause eller litt pause mellom setninger eller ord med "...". Dette er med på å gi den transkriberte teksten mer mening da det ofte er situasjoner hvor informanten tenker samtidig som han snakker, noe som har en tendens til å

føre til at en ny setning blir påbegynt midt i den forrige setningen. I denne avhandlingen refererer vi til informantene med fiktive navn som vi tilfeldig har gitt uavhengig av kjønn, alder eller virkelige navn. Alle har fått ulik forbokstav og vi har gitt annenhver jente- og guttenavn.

3.4 Analysemetode

Vi har samlet inn data med intensjon om å benytte noe av dette kvalitativt og noe kvantitativt. Vi har derfor her beskrevet analysemetode todelt. Først tar vi for oss den kvalitative analysemetoden for så å beskrive den kvantitative.

3.4.1 Kvalitativ analyse

Motivasjonen for denne studien var at vi betrakter opplæringen og statlige føringer om metoder for summativ vurdering i matematikkfaget. Vi mener altså at det ikke finnes mye informasjon om hvordan den summative vurderingen skal gjøres eller hvordan den foregår. Det ble da naturlig for oss å angripe problemstillingen vår med en induktiv tilnærming, som betyr å starte undersøkelsen uten noe teoretisk grunnlag (Christoffersen & Johannessen, 2012). Vi oppdaget gjennom datainnsamlingen at noen kjennetegn gikk igjen hos noen og noen skilte seg ut, dette syntes å passe inn i kategorier og vi bestemte oss da senere for å gjennomføre analyse gjennom tematisering. Vi har valgt å benytte Braun og Clarkes (2006) modell for gjennomføring av analysen.

Braun og Clarke (2006) skriver om det de kaller for tematisk analyse, en metode for å identifisere, analysere og rapportere mønster i innsamlet data. Denne måten å analysere data på deles inn i seks faser: Bli kjent med datamaterialet, generere tidlige koder, søke etter temaer, revurdere temaer, definere og navngi temaer, produsere rapport.

I første fase (Braun & Clarke, 2006), hvor man bli kjent med datamaterialet, starter allerede under innsamlingen av data. Ettersom at det er vi selv som gjennomfører intervjuene får vi en viss kjennskap og innsikt i dataen allerede når informantene avgir svarene sine. Men denne innsikten vil begrenses av at vi som forskere har fokus på å skulle stille de rette spørsmålene og av at det er vanskelig å huske hver detalj fra et intervju. Derfor valgte vi å benytte oss av lydopptaker under intervjuene. Med dette verktøyet blir også transkribering av intervjuen en sentral del av første fase i analyseprosessen. Gjennom transkripsjonen får vi en mer gjennomgående oversikt over alle intervjuene. Og gjennom prosessen med transkripsjon får vi

muligheten til å notere interessante elementer som vi føler kan bli nyttig i en senere fase av analysen.

I andre fase (Braun & Clarke, 2006) av analysen starter man arbeidet med å kode datamaterialet. Det kan for eksempel innebære at man leter etter spesifikke ord i intervjuene. I vårt tilfelle innebar denne fasen å lete etter utsagn fra de forskjellige lærerne som sa noe om det samme. Og her har man, ifølge Braun og Clarke (2006), to forskjellige generelle tilnærminger. Man kan enten kode med hensyn på et spesifikt forskningsspørsmål (som heller mot en teoretisk tilnærming), eller så kan det spesifikke forskningsspørsmålet utvikles gjennom kodingen (en mer induktiv tilnærming). Etter første fase hadde vi allerede noen formeningar om hvilke aspekter ved samtalen det var interessant å kode. I kodearbeidet satte vi opp de viktigste aspektene i et diagram og plasserte ulike utsagn fra informantene under. Utsagnene sa noe om hvordan hver lærer forsto, brukte eller forholdte seg til disse. På denne måten gikk vi fra å ha all informasjon om hver lærer for seg til å ha informasjon om alle lærerne innenfor hvert aspekt. Som eksempel kan vi trekke frem det første aspektet som utpekte seg. Dette var lærernes holdning til og forståelse av bruken av skriftlig individuell prøve. Her hadde alle lærerne mye å si og vi syntes å se at dette hadde stor betydning for vår forståelse av deres vurderingsprosedyrer. Vi satte da skriftlig individuell prøve som overskrift og satte inn under det som var relevant fra hver transkripsjon. Vi forsøkte også med det samme å beskrive utsagnenes betydning.

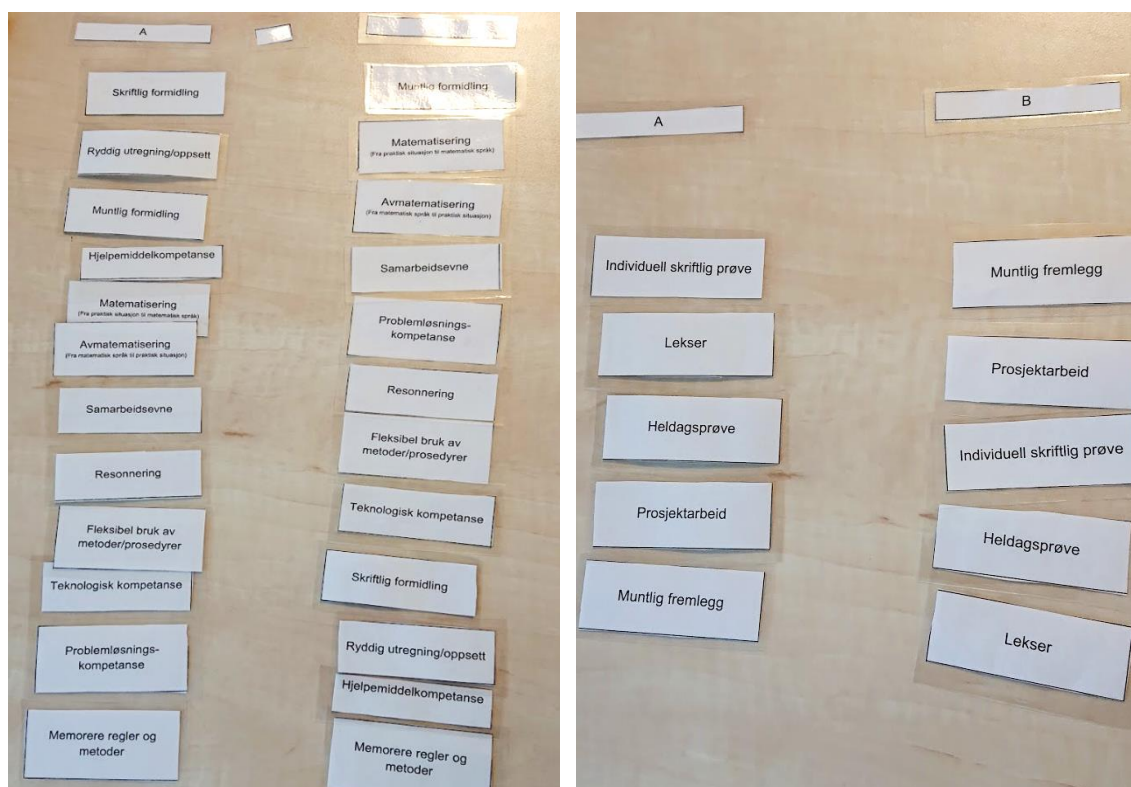
Fase tre, fire og fem (Braun & Clarke, 2006) handler om å kategorisere, navngi og beskrive tema på bakgrunn av kodene vi fant i andre fase. Etter det detaljerte kodearbeidet i andre fase hadde allerede noen av lærernes utsagn og oppfatninger skilt seg ut innenfor enkelte av aspektene vi så på. Ved aspektet skriftlig individuell prøve så vi for eksempel at noen av lærerne skilte seg ut ved å behandle prøver ganske tradisjonelt. Dette både ved form, hyppighet og anledning. Med dette som utgangspunkt begynte vi å utarbeide det som Braun og Clarke (2006) kaller for tema, men som vi har valgt å kalle typer. Dette fordi vi mener at å kategorisere ulike typer, av læreres vurderingsprosedyrer, er tilnærmet det som Braun og Clarke (2006) omtaler som å finne temaer. Typene ble så forklart med utgangspunkt i sentrale sitater fra de lærerne som framsto som en av disse typene.

Femte og sjette fase, som er *produksjon og ferdigstilling av resultatene*, innebærer å skrive opp resultatene fra de tidligere fasene. Altså å skrive opp de ulike temaene man har kommet

frem til. Disse skal beskrives og eventuelt sammenlignes for å begrunne hvorfor akkurat disse temaene er relevante og dekkende for hva informantene faktisk mener.

3.4.2 Kvantitativ analyse

Den kvantitative delen av forskningen vår innebærer den delen av intervjuet hvor informantene rangerte kompetansekategorier og vurderingssituasjoner, samt vår analyse av disse rangeringene. Analysearbeidet startet med at vi førte inn alle rangeringene i et regneark. En kolonne for hvordan informanten vektet i sitt vurderingsarbeid i dag, og en kolonne for hvordan de ville vektet i en tenkt ideell verden. Informantene fikk forklart at i en slik verden ville de ikke hatt noen begrensninger på tid, ressurser eller føringer. I tillegg forklarte vi at i en slik verden ville læreren hatt innsyn i hjernen til elevene, slik at alle kompetansene ville vært like lett eller vanskelig å vurdere. For eksempel, som nevnt i kapittel 2.3, kan nervøsiteten påvirke en elevs prestasjon i en summativ vurderingssituasjon. Dette vil da ikke være noe lærerne trenger å ta hensyn til i den ideelle verden. Etter at lærerne var ferdige med å rangere, tok vi bilde av det for å ta det frem siden. Eksempel på hvordan dette så ut, får du se i figur 6 under. Den faktiske verden, altså lærerens praktiseringer kalte vi rekke A og Den ideelle verden, slik læreren synes det burde være, kalte vi B.



Figur 6: eksempel på utføring av rangering

For å tallfeste disse rangeringene, ga vi plasseringene ulike numeriske verdier. Den kompetansekategorien som ble plassert øverst, altså lagt mest vekt på, ga vi tallet 1 og kronologisk nedover til den som ble plassert nederst, og naturlig nok fikk tallet 12. På denne måten kunne vi føre opp plasseringen til hver kompetanse, i både den faktiske verden og den ideelle verden, og tallfeste forskjellene. Vi gjorde det samme med rangeringene av de ulike vurderingssituasjonene. Endringene fra den faktiske verden til den virkelige verden kaller vi for *endringstall*. Endringstallet forteller oss om læreren ønsker å ha mer eller mindre fokus på den aktuelle kategorien. Vi må her ta høyde for at lærerne kanskje vektlegger noen av kategoriene tilnærmet likt selv om de er rangert etter hverandre. Det vil si at det kan være stor avstand mellom noen kategorier og tilnærmet ingen avstand mellom andre. Vi har derfor også sett på lærernes forklaringer underveis mens de rangerte lappene for å få et mer korrekt bilde under vår analyse.

Kategorier som er flyttet ned i rangeringen for den ideelle verden, vil få et negativt tall, men endringen er like stor som hvis en kategori er flyttet opp. Derfor har vi summert disse som om alle endringstallene er positive for å få se summen av endring ikke bare sum av endringstallene. Summen av endringstallet er relevant fordi det kan fortelle oss noe om hvor tilfreds læreren er med sine vurderingsprosedyrer. Likevel betyr ikke høye endringstall alltid at læreren jobber for å forandre sine vurderingsprosedyrer. Lærerne som har rangert likt i den faktiske verden og den ideelle verden får 0 som sum av sine endringstall. Maksimal sum av endringstall er 72 på kompetansekategoriene og 12 på vurderingssituasjoner. Se eksempel på vårt oppsett i figur 7 og 8 under.

Rangering kompetansekategorier, eksempel

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	3	1	2
Samarbeidsevne	7	4	3
Resonnering	8	6	2
Skriftlig formidling	1	9	-8
Teknologisk kompetanse	10	8	2
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	9	7	2
Hjelpemiddelkompetanse	4	11	-7
Ryddig utregning/oppsett	2	10	-8
Problemløsningskompetanse	11	5	6
Matematisering	5	2	3
Avmatematisering	6	3	3
Memorere regler og metoder	12	12	0
Sum			46

Figur 7: Eksempel på oppsett av rangering, kompetansekategorier

Rangering vurderingssituasjoner, eksempel

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	3	4	-1
Lekser	2	5	-3
Individuell skriftlig prøve	1	3	-2
Muntlig fremlegg	5	1	4
Prosjektarbeid	4	2	2
Sum			12

Figur 8: Eksempel på oppsett av rangering, vurderingssituasjoner

For hver av kompetansekategoriene og vurderingssituasjonene kunne vi da regne et snitt av endringstallet til alle informantene. Da kunne vi se den gjennomsnittlige endringen til hver kompetansekategori og vurderingssituasjon. Det ga oss et bilde på hvilke kategorier som lærerne ønsker å ha mer fokus på og hvilke de ønsker å nedprioritere. Vi har også regnet ut gjennomsnittlig sum av endringstall som gjør det lettere å se om en informants sum av endringstall er høy eller lav. Vi har tre formål med å studere de ulike gjennomsnittene. For det første så ser vi hva som er vanligst å svare eller hva som er den generelle oppfatningen blant informantene. Videre kan vi vurdere hver enkelt informants svar opp mot informantgruppas generelle oppfatning og til slutt får vi en oversikt over verdien av hver kategori i seg selv. Vi har også sett på plasseringen til hver enkelt kompetansekategori og vurderingssituasjon i både den faktiske og den ideelle verden. Den øverst rangerte kategorien og situasjonen fikk rangering 1 og de nederst rangerte fikk rangering 12 for kompetanse og 5 for vurderingssituasjon. Basert på dette kunne vi også regne ut den gjennomsnittlige plasseringen til hver kategori og situasjon. I tillegg har vi valgt å se på standardavvikene for alle kompetansekategoriene og vurderingssituasjonene for å få et mål på hvor enige lærerne er om de gjennomsnittlige plasseringene. Selve gjennomsnittene, standardavvikene og deres betydning kommer vi mer detaljert tilbake til i analysen.

3.5 Kvalitet ved studien

Vi har etterstrebet å opprettholde kvaliteten ved studien helt fra utarbeiding av metoder og feltarbeid til analyse og drøfting. Tjora (2018) forklarer at det er viktig å være transparent når det gjelder begrensninger eller aspekter som kan påvirke oppgavens svar. Vi skal derfor i det følgende diskutere hva som har vært utfordrende før, under og etter vårt feltarbeid.

3.5.1 Gyldighet og pålitelighet

Vi har i utforming og gjennomføring av den metodiske tilnærmingen, analysen og utvalg av data vært bevisste på å bevare kvaliteten ved studien. Både påliteligheten og gyldigheten kan påvirkes av hvordan intervjuet utføres. Spørsmålene våre var ganske åpne slik at vi skulle unngå å lede informantene mot et spesifikt svar. Vi ønsket heller ikke at informantene skulle farges av vår oppfatning av det teoretiske grunnlaget. Likevel oppdaget vi i etterkant at måten vi formidlet vår intensjon med prosjektet kan ha påvirket informantene og at noen svarte det de trodde vi ville høre. Dette er vanskelig å unngå hvis man samtidig skal innhente informasjon med informert samtykke (Tjora, 2018). Vi mener at våre holdninger før prosjektet i liten grad påvirker påliteligheten i vår oppgave fordi vi ikke hadde noen forventninger til funn og ikke noen formening om hva vi ville finne i løpet av feltarbeidet. Vi har også vært bevisst på hvordan vi har gjort utvalg av data i analysen. Tar man et sitat ut av kontekst, kan det oppfattes med en helt annen betydning. For å her opprettholde påliteligheten i vår oppgave har vi forsøkt, gjennom hele analysen, å forklare hvordan og i hvilken sammenheng sitatet er hentet fra. Vi har etterstrebet en deskriptiv fremstilling av data, men det er vanskelig å analysere uten å tolke (Tjora, 2018). Vi mener at våre tema som er utarbeidet gjennom analysen, vil være gjenkjennbar, og at en forsker med andre forutsetninger enn oss vil kunne finne de samme kjennetegnene.

Vi var også bevisste på muligheten for at betydningen bak noen av begrepene vi brukte kunne være litt uklar for noen. Spesielt lappene med kompetansekategorier og vurderingssituasjoner. Betydningen av disse hadde vi på forhånd formulert, og disse kan du få innsyn i, i vedlegg 4. Hvis informantene forstår spørsmålene annerledes enn vår faktiske mening kan det påvirke gyldigheten av svarene som kommer. Et grep vi tok her var å være tydelige på at det var akseptert for informanten å spørre om betydningen av begrep dersom det var uklart. Likevel kunne det noen ganger virke som at noen av begrepene var uklare, men ettersom rangeringene ble utført i dialog med oss kunne vi avdekke dette underveis. Vi måtte også ta høyde for at informantene kanskje vektlegger noen av kategoriene tilnærmet likt selv om de er rangert etter hverandre. Det vil si at det kan være stor avstand mellom noen kategorier og tilnærmet ingen avstand mellom andre. Vi har derfor også sett på lærernes forklaringer underveis mens de rangerte lappene for å få et mer korrekt bilde under vår analyse.

3.5.2 Overførbarhet

Vi har sett på et lite utvalg av informanter. Vi mener derfor at vi ikke har belegg for å si at det vi har funnet ut gjennom denne studien er gyldig for alle matematikklærere. Men vi mener å ha avdekket hva som finnes av vurderingspraksis blant våre informanter. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012) oppnår vi tilstrekkelig metning med mellom 8-12 informanter med utvalg fra en slik homogen gruppe som vi hentet våre informanter fra. Vi har ikke avdekket hva som er mest vanlig eller hva det burde være mer av, men vi har avdekket hva som finnes av vurderingspraksiser innenfor vår enhet. Vi mener at våre tema, vil være gjenkjennbar, i andre utvalg en vårt. Tjora (2018) sier at overførbarhet handler om studiens relevans utenfor den aktuelle enheten som er undersøkt. Og vi mener da vi kan si at vår studie er overførbar i den forstand at den kan kunne benyttes som verktøy i evaluering av læreres vurderingspraksis i matematikkseksjonen på norske skoler. Vi mener å tro at en kan kjenne igjen disse typene på flere skoler og på denne måten kartlegge hvilke tilnærminger lærerne har til den summative vurderingen. Dette vil kunne gi en pekepinn på hvor en står og hvor en vil, men også hvordan en kan arbeide for å komme seg dit. Vi ønsker at vår studie gir et bedre innsyn i hvordan summativ vurdering kan foregå også i tråd med rammeverket.

3.6 Ethiske hensyn

I vår studie har vi benyttet oss av kvalitative intervju med lydopptak for å samle inn data. Denne måten å samle inn data på innebærer at vi som forskere sitter med data som kan kobles til en spesifikk informant etter endt intervju (Thagaard, 2013). Dette medfører at prosjektet vårt er meldepliktig til NSD (Norsk senter for forskningsdata) med utgangspunkt i personopplysningsloven §31. For å kunne starte forskningen måtte vi altså få godkjenning fra NSD på at vi ifølge meldeskjemaet vårt kom til å behandle personopplysningene på en korrekt måte (se vedlegg 1). Som en del av denne søknaden skrev vi også et samtykkeskjema som også fungerte som et informasjonsskriv (se vedlegg 2). Dette skrevet inneholder informasjon om studien, hva formålet vårt er med å gjennomføre intervjuene. Det inneholder også detaljert informasjon om hva det innebære å delta som informant i studien. Her inngår informasjon om hva informanten må gjøre dersom det oppstår et ønske om å trekke seg fra studien på noe tidspunkt. Til slutt kommer delen hvor vi ber om samtykke fra informanten om å få lov til å oppbevare og behandle dataene vi samler inn. Når informanten signerer har vi informert samtykke (Kvale & Brinkmann, 2015). Informantene fikk også muntlig beskjed om

muligheten til å trekke seg uten forklaring når som helst. Dette gjorde vi på bakgrunn av at de færreste leser hele informasjonsskrivet før de skriver under. Etter hvert intervju ble informasjon om hvilket lydopptak som hørte til hvilken informant koblet opp mot en kodenøkkel. Denne kodenøkkel er den eneste muligheten man har til å koble informant med lydopptak og blir derfor overvåket til enhver tid mens den er i bruk. Når den ikke er i bruk er den innelåst på en plass hvor det ikke finnes annen data fra studien. På denne måten sikrer vi personvernet til informantene.

4 Analyse

Analysekapittelet er strukturert etter de temaene vi kom frem til gjennom analysearbeidet. Vi gjennomførte temasøk med fokus på våre forskningsspørsmål som er; “Hvilke vurderingssituasjoner ligger til grunn når ungdomsskolelærere setter standpunkt karakter i matematikk?” og “Hvordan forstår ungdomsskolelærere begrepet kompetanse med tanke på vurdering?” Vi har skilt empiri tilknyttet hver av de to spørsmålene under beskrivelsene *vurderingssituasjoner* og *kompetansekategorier*. Dette også for å se det kvalitative og det kvantitative materialet i sammenheng. Våre temaer er beskrivelse av ulike typer av lærere når det kommer til deres vurderingspraksis. De ulike lærertypene har vi valgt å kalle; *den tradisjonelle*, *den progressive*, *den letende* og *den eksperimenterende*. Hver gang vi refererer til en lærertype mener vi i kontekst til vurderingspraksis i matematikkfaget.

Vi refererer til informantene våre med fiktive navn. Disse navnene er gitt uavhengig av kjønn, alder eller deres virkelige navn og alle navnene har ulik forbokstav.

For hver lærertype har vi tatt for oss utsagn som er definerende for hvordan typen arbeider med vurdering og hvordan typen forholder seg til begrepet kompetanse. Utsagnene blir beskrevet og vi forsøker å forklare hva lærerne mener. Det kvantitative datamaterialet er fremstilt gjennom figurer.

4.1 Den tradisjonelle

Asbjørn: “... jeg har ikke akkurat hatt elevene i en vurderingssituasjon muntlig. Nei det skjer ikke.”

Denne typen av vurderingsarbeid som vi har valgt å kalle *den tradisjonelle* er beskrevet gjennom uttalelser og rangeringer fra to informanter, Asbjørn og Heidi.

4.1.1 Vurderingssituasjoner

Asbjørn forklarer at han kun har brukt skriftlige, individuelle prøver som vurderingsgrunnlag. Han sier at halvårsprøven fra deres læreverk har veldig stor “bredde” og at denne da gir et godt bilde på elevens måloppnåelse i matematikk. Med bredde mener han at prøven inneholder alle fagemnene og at oppgavene tydelig kan settes opp mot de lokale læreplanmålene. Asbjørn foretar den summative vurderingen ved å se på om elevene har

oppnådd de lokale læreplanmålene. Han mener at arbeidet med LK06 er gjort på forhånd i utarbeidelsen av de lokale læreplanmålene.

Asbjørn ser på poeng som man får på hver oppgave som er riktig løst på de skriftlige prøvene. Han ser ikke nødvendigvis på en snitt eller sum, men poengene er den første pekepinnen. Mye av vurderingsarbeidet gjøres før en prøve. Han ser da på vektingen av hver oppgave slik at poengene skal gi et riktig bilde av elevens kompetanse. Han uttaler da at:

“Men ofte så er det... her i maximum er det ferdig vektet for deg. Selv om jeg går ofte inn og justerer viss jeg ikke er enig.”

Når Asbjørn forklarer oss om hans prosess mot å sette en elevs standpunktkarakter til jul, så viser han oss et retteskjema som inneholder de lokale læreplanmålene og hvilke oppgaver fra Maximums¹ halvårsprøve som hører til hvert mål. Dette er også et skjema elevene får på forhånd for å se hva de må øve på til denne prøven². Når vi spør om halvårsprøven alene gir grunnlaget for standpunktkarakteren, svarer han dette:

“Ja, den er tungt vektet, men hvis eleven har prestert jevnt over i løpet av året men får dårlig på halvårsprøven så er det flere ting jeg ser på, men sannsynligvis trekker jeg han da opp. Da ser jeg på prøveresultater fra tidligere tester.”

Også Heidi tar flere ting i betraktning ved fastsettelse av standpunktkarakteren. Forskjellen er at Heidi ser på de aller fleste skriftlige prøvene elevene har vært igjennom det halvåret. Hun forklarer om standpunktkarakteren til jul at:

“Da er det slik at da vurderer jeg jo selvfølgelig prøveresultatene, slik at de teller ganske mye. De skriftlige. Men så tenker jeg også at om du er i tvil om det er en 3'er eller en 4'er, en 4'er eller en 5'er, hvilken matematisk kompetanse har denne eleven vist i timen. I diskusjoner. Den blir trekt inn der.”

Heidi tar utgangspunkt i elevenes resultater på kapittelprøvene når hun skal sette halvårskarakteren. Inntrykket er at disse prøvene, sammen med halvårsprøven, utgjør hele vurderingsgrunnlaget i matematikk. Men dersom det skulle være tvil om hvilken karakter en

¹ Maximum er Gyldendals læreverk i matematikk for ungdomstrinnet.

² Vurderingsskjemaet Asbjørn benytter, ligger i vedlegg 7.

elev skal ha, altså at han eller hun befinner seg midt mellom to karakterer, så kan det trekkes inn aktivitet fra timen i vurderingsgrunnlaget. Videre forklarer hun:

“Men jeg tror ikke vi jobber systematisk med dette, slik jeg gjør med kapittelprøver og læringsmålsprøver.”

Men selv om aktivitet fra timen, som kan være for eksempel deltakelse i diskusjoner, blir trukket inn som en del av vurderingsgrunnlaget, så jobbes det ikke systematisk med denne delen. Det vil blant annet si at relevant faglig aktivitet i timen ikke blir dokumentert like systematisk som resultater fra prøver. Med tanke på at aktiviteten i timen så sjeldent blir brukt i vurderingen så gir det mening at dette aspektet ikke blir tillagt mange ressurser. Det er med andre ord naturlig å anta at dersom aktivitet i timen var en sentral del av vurderingsgrunnlaget, så ville dokumenteringen av denne aktiviteten vært mer systematisk og omfattende.

Både Asbjørn og Heidi har begge rangert individuell skriftlig prøve på førsteplass i den faktiske verden. Det vil si at de begge bruker denne vurderingsformen mest i sitt vurderingsarbeid. Likevel har begge flyttet skriftlig prøve godt ned på lista i den ideelle verden, noe som tyder på at det er begrensninger som tid eller ressurser som er forklaringen bak at denne vurderingsformen er plassert så høyt i rangeringen for faktisk verden.

Rangering vurderingssituasjoner, Asbjørn

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	2	4	-2
Lekser	4	5	-1
Individuell skriftlig prøve	1	3	-2
Muntlig fremlegg	3	1	2
Prosjektarbeid	5	2	3
Sum			10

Figur 9: Rangering av vurderingssituasjoner, Asbjørn

Rangering vurderingssituasjoner, Heidi

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	3	4	-1
Lekser	2	5	-3
Individuell skriftlig prøve	1	3	-2
Muntlig fremlegg	5	1	4
Prosjektarbeid	4	2	2
Sum			12

Figur 10: Rangering av vurderingssituasjoner, Heidi

Både Asbjørn og Heidi har muntlig fremlegg og prosjektarbeid lavt plassert i rangeringen for den faktiske verden. Asbjørn benytter seg ikke av muntlige fremlegg i det hele tatt. Han sier lattermildt at:

“... jeg har ikke akkurat hatt elevene i en vurderingssituasjon muntlig. Nei det skjer ikke.”

Han sier at det blir ikke prioritert å bruke tid på muntlige fremlegg. Dette til tross for at han, og Heidi, tilsynelatende har ambisjoner om å benytte seg av disse vurderingssituasjonene. De rangerer begge muntlig fremlegg og prosjektarbeid på første- og andreplass i den ideelle verden, som vi kan se av figur 9 og 10. Asbjørn er veldig positiv til aspektet muntlig formidling i den matematiske kompetanse til eleven. Han rangerer muntlig formidling på en 11. plass i den faktiske verden, men flytter den helt opp til første plass i den ideelle verden. Og Heidi uttaler at hun ønsker å erstatte noen av de tradisjonelle kapittelprøvene med et muntlig fremlegg:

“Jeg ønsker å legge vekk noen kapittelprøver å si at, nei vi tar ikke en skriftlig prøve, vi tar et muntlig fremlegg”.

Heidi: *“... stressfaktoren er at du vil ha de forberedt best mulig til eksamen, det er nok veldig styrende for undervisningen.”*

Som en forklaring på hvorfor hun rangerer som hun gjør, så kommer Heidi inn på eksamen. Spørsmålet hun får dreier seg om hva som legger begrensninger og er styrende for hvilke undervisnings- og vurderingsformer man kan benytte seg av. Heidi svarer at spesielt i tiende klasse er mye av fokuset på eksamen. Lærerne vil ha elevene sine best mulig forberedt til eksamen. Og for Heidi sin del innebærer dette også noe trening i muntlig fremlegg i matematikk når de nærmer seg slutten av tiende klasse. I denne sammenhengen vil det si at alle elevene i klassen får, hver for seg, prøve seg på å gjennomføre et fremlegg som minner om en muntlig eksamen i matematikk. Med tanke på logistikken dette innebærer forteller Heidi at denne prosessen tar veldig lang tid, og at hvis det skal være gjennomførbart å bruke muntlige fremlegg i det daglige, så må dette gjennomføres i grupper.

4.1.2 Kompetansekategorier

Under Asbjørns arbeid med rangeringslappene snakket vi litt ekstra om kategorien “Memorere regler og metoder”. Dette fordi denne gikk seks plasser ned fra den faktiske verden til den ideelle verden. Han forklarte at den måtte lengst ned, i den ideelle verden, fordi de andre virket mer viktig. Likevel uttalte han videre at:

“Uten den blir det ikke lett... det er en bakgrunn, de må ha noe å fare med. Du må ha en base for å kunne argumentere. Hva skal du argumentere med hvis du ikke har noen argumenter å komme med? ...Du må ha en viss kompetanse for å forstå hva du driver med altså.”

Det virker som at vi har en litt ulik forståelse av kategorien “memorere metoder og regler”. Vår hensikt var at denne kategorien skulle oppfattes som elevens evne til å huske regler, prosedyrer og algoritmer utenat. Her kan det høres ut som at Asbjørn refererer til aksiomer. Men hvis vi skal forstå utsagnet som at det er snakk om pugging av algoritmer, så ser vi at Asbjørn legger noe vekt på elevenes evne til å huske prosedyrer for regning utenat.

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	11	1	10
Samarbeidsevne	12	2	10
Resonnering	8	3	5
Skriftlig formidling	2	4	-2
Teknologisk kompetanse	7	5	2
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	9	6	3
Hjelpemiddelkompetanse	10	7	3
Ryddig utregning/oppsett	3	8	-5
Problemløsningskompetanse	1	9	-8
Matematisering	4	10	-6
Avmatematisering	5	11	-6
Memorere regler og metoder	6	12	-6
Sum			66

Figur 11: Rangering av kompetansekategorier, Asbjørn

Rangering kompetansekategorier, Heidi

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	3	1	2
Samarbeidsevne	7	4	3
Resonnering	8	6	2
Skriftlig formidling	1	9	-8
Teknologisk kompetanse	10	8	2
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	9	7	2
Hjelpemiddelkompetanse	4	11	-7
Ryddig utregning/oppsett	2	10	-8
Problemløsningskompetanse	11	5	6
Matematisering	5	2	3
Avmatematisering	6	3	3
Memorere regler og metoder	12	12	0
Sum			46

Figur 12: Rangering av kompetansekategorier, Heidi

Både rangeringen til Asbjørn og Heidi sier oss at de i realiteten ikke vektlegger slik som de synes det burde vektlegges når han setter karakter. De har begge veldig høy sum av endringstall³. Asbjørn har den høyeste summen av endringstall av alle informantene. Han har 66 av maksimalt 72. gjennomsnittet av informantenes sum av endringstall er 27,78. Det betyr at Asbjørn er den som praktiserer mest ulikt fra hva han egentlig synes er viktig å se på i sitt summative vurderingsarbeid. Det meste begrunner han i tidsbruk, men noen av kategoriene mener han også at man umulig kan finne ut uten å se oppi hodet på eleven. Heidi har 46 i sum av endringstall, som er det nest høyeste tallet. Også Heidi snakker om at tid er en avgjørende faktor for at det faktiske vurderingsarbeidet ikke er nærmere det ideelle.

Asbjørn forteller at når han setter karakter så er formidling viktig. Han snakket som nevnt om at “ryddig utregning/oppsett” er veldig viktig fordi dette var nødvendig for at han skulle forstå hvordan elevene har tenkt. Så slik vi forstår Asbjørn, handler “ryddig utregning/oppsett” også om formidling. I hans tilfelle blir da skriftlig formidling viktigst fordi han kun benytter skriftlige prøver som vurderingsgrunnlag.

For å få bedre innsyn i hva Asbjørn legger i kompetansebegrepet spør vi videre om han mener at alle aspekter ved elevens kompetanse i matematikk kan settes i en karakter. Dette svarer han blankt nei på, men dette fordi at det er så mange emner i matematikk og en elev kan være god til å regne i noen av emnene og dårlig i andre. Så videre så tenker han høyt å uttaler at:

³ Endringstall og sum av endringstall (fungerer som en absoluttsum) er forklart i kapittel 3.4.2

“så kanskje den ideelle situasjonen hadde da vært i det minste å kanskje dele opp faget og gitt karakterer i de forskjellige emnene, algebra, geometri og så videre...”

Asbjørn ser på elevens evne til å regne i de ulike fagemnene som den samlede kompetansen. Vi forstår det som at Asbjørn ser på kompetanse i matematikk som elevens evne til å regne. Karakteren er vanskelig å sette fordi det er så mange emner eleven skal kunne regne i. Det er et fokus på læreplanens faglige innhold og ikke på formål og ferdighet.

Hvordan lærere dokumenterer i vurderingsarbeidet kan fortelle oss om hva de tar utgangspunkt i, når de setter standpunkt karakter. Om lærerne kun noterer seg tall fra resultater på regneprøver, får man et ganske annet grunnlag for vurdering enn hvis man noterer kommentarer til ulike sider ved elevens ferdigheter og kunnskap.

Heidi: “Nå tror jeg mattefaget er ganske greit. Faren er jo at det faget er slik at har du hatt 10 prøver, så regner du ut en snittkarakter. Det er tradisjonen, og det tror jeg nok henger igjen enda. Så jeg tror vi fortsatt er der. Folk tenker slik.”

På spørsmål om dokumentasjon i forbindelse med vurdering i matematikk kom det frem at Heidi mener at matematikkfaget er ganske greit i denne sammenheng. Det menes da at sammenlignet med andre fag, som språkfag og samfunnsfag, er det lite arbeid med å vurdere matematikk. Som Heidi påpeker så er dette tradisjonen i matematikk. Og her er det ikke bare snakk om oppsummeringen av prøve karakterer for å generere en halvårskarakter. Når Heidi omtaler vurdering som svart-hvitt så snakker hun om vurderingen av hver enkelt kapitellprøve og halvårsprøve. Disse prøvene vurderes da med poeng på hver oppgave og en poengsum til slutt, poengsummen sees i sammenheng med en karakterskala for å bestemme karakteren. Forklaringen på hvorfor det jobbes på denne måten er ifølge Heidi at det sparer mye tid. Både når det gjelder utformingen av vurderingssituasjonen, retting og dokumentering. Dette er en måte å vurdere på som er veldig rett frem og gir lite rom for tolkning av hva elevene kan ha forstått. Men samtidig er det en veldig tidsbesparende måte å jobbe på, karakteren på en prøve regner seg omtrent ut av seg selv.

Asbjørn snakker også om at det er enkelt å fremvise grunn for karakter i matematikk. Med konkrete mål og skriftlige prøver er det mulig å dokumentere så mange aspekter at man får et totalt bilde av elevenes kompetanse. Vi fikk under intervjuet fremvist et skjema Asbjørn bruker når han retter halvårsprøven. Dette skjemaet er delt inn etter de målene som prøven tester, og gir en oversikt over hvor godt elevene har mestret hvert mål. Hans retteskjema for

halvårsprøven gir et helhetlig bilde og er ifølge ham så detaljert at han ikke er i nærheten av å havne i trøbbel om noen skulle sjekke dokumentasjonen hans.

Asbjørn: “...denne ryggen her er så fin og ren at du kan speile deg i den. Men det er ikke det som er grunnen til at man gjør det, men det er en pris bak speilet der ja. Dette er en genial måte å vise hvorfor en elev har fått den karakteren de har fått.”

4.1.3 Generell beskrivelse av typen

Vi har valgt å kalle denne lærertypen for *den tradisjonelle* på bakgrunn av at disse lærerne jobber på en måte som har visse særpreg som utpreger seg som gammeldags. Den tradisjonelle læreren er klart mest opptatt av det summative aspektet ved vurderingen. Læreren forsøker da å finne kjennetegn på elevens måloppnåelse etter å ha sagt seg ferdig med undervisning i et tema. Dette registreres ofte i et regneark eller tabell hvor resultatet kun er synlig i form av poeng- eller karaktertall. Resultatene fra alle temaene samles ved slutten av et halvår og utgjør sluttvurderingen. Det er kun ved lærerens oppsatte vurderingssituasjon at eleven får vist tegn på måloppnåelse, altså må måloppnåelsen være synlig gjennom de planlagte testene eller prøvene som læreren har planlagt. Disse testene er av typen vi vil beskrive som skriftlig, individuell skoleprøve hvor elevene blir testet i et nylig gjennomgått kapittel fra læreverket. Prøvene er ofte laget av læreverket og krever korte svar fra elevene. I tillegg ser vi at disse lærerne sjelden eller aldri benytter seg av vurderingssituasjonene; muntlig fremlegg og prosjektarbeid.

Skriftlig formidling og “ryddig utregning/oppsett” er rangert høyt for den faktiske verden. Resonnering og samarbeidsevne havner lavt. Elevene må kunne formidle skriftlig for å prestere i den tradisjonelle lærerens vurderingssituasjoner. Mens deres samarbeids- og resonneringsevne kommer ikke til å vises i deres kompetansebevis. Det er også stor forskjell mellom den faktiske verden og den ideelle verden hos den tradisjonelle læreren. Denne typens høye sum av endringstall forteller oss at denne typen ikke praktiserer på en måte som passer med det den mener er optimalt. Typen er likevel fornøyd med sin summative vurderingspraksis fordi den ideelle verden er bare oppspinn, slik kan det ikke fungere på ordentlig.

4.2 Den progressive

Eirik: *“Får elevene litt større oppgaver som er litt mer kreativ i gruppemuntlig, så har de muligheten til å diskutere og lære, samtidig som du faktisk får et vurderingsaspekt ved det også...”*

4.2.1 Vurderingssituasjoner

Eirik: *“... jeg synes ikke du klarer å måle kompetansen til eleven bare ved en skriftlig prøve da.”*

Her snakker Eirik først og fremst om noen sentrale begrensninger ved individuell skriftlig prøve. Han snakker spesifikt om situasjoner hvor en elev kan misforstå eller ikke forstå en oppgave, og situasjoner hvor en prøvesituasjon kan være en ganske stressende opplevelse. Begge disse situasjonene kan resultere i at en elev presterer dårligere enn sitt faktiske kompetansenivå. I tillegg forklarer han at mange elever tenker annerledes når de arbeider med andre, mye kreativitet og god argumentasjonen kommer frem først da. Eirik nevner en situasjon hvor han har en elev som stryker på en skriftlig individuell prøve, men når han tar en faglig prat med denne eleven i etterkant så viser det seg at eleven ikke er i nærheten av å stryke.

Eirik skilte seg fort ut som det vi har kalt *den progressive typen* ved at han forklarte om en helt unik vurderingssituasjon. Han mener at elevene ikke kan vise sin kompetanse kun gjennom skriftlige prøve og at dette ikke er en optimal vurderingssituasjon. Derfor har han vurdert elevene i en gruppesituasjon hvor han ser på deres diskusjoner i gruppa. Han forklarer:

“Så istedenfor å ha skriftlige prøver så har jeg kjørt en del gruppemuntlige prøver, der elevene får veldig åpne oppgaver innenfor de temaene vi har hatt. Så har de tre oppgaver som på en måte var veldig åpne, hvor det gikk an å prate om egentlig alt mulig rart, og så skulle de sitte å diskutere dette da, i opptil 20 minutter, hadde de fått muligheten til. Så vurderte jeg da, istedenfor å vurdere skriftlig så vurderer jeg både aktivitet på video, evne til å inkludere andre og gruppedynamikk, hele den biten der.”

Dette virker som en spennende vurderingssituasjon. Vi har ikke hørt om noen andre som har forklart noe som ligner på dette. Vi spurte om elevene ble mer motivert av å ha slike

vurderingssituasjoner. Da forklarte han at de i hvert fall var veldig aktiv og at de hadde uttrykt at det var gøy. Han var tydelig på at man vanskelig kan måle motivasjon.

Vi mener at det blir riktig å beskrive Eirik som en engasjert lærer fordi han bruker mye ekstra mye tid på å skape vurderingssituasjoner som gir ham den informasjonen han synes er viktig for å sette et kompetansebevis.

Eirik: *“for det er jo det med tid som er hovedproblemet med det opplegget her da, det er tidkrevende. Men det jeg har oppdaget da, jeg bruker like lang tid på å rette en muntlig.”*

Eirik: *“gruppesamtale som en skriftlig prøve, så jeg bruker ikke noe mer tid på selve rettingen, men planleggingen, det er litt mer planlegging, så det er på en måte der vanskeligheten ligger.”*

Eirik syntes ikke at våre vurderingssituasjoner dekket det han mener er spekteret innenfor vurderingsformer, slik at han mente at hans rangering her ikke er helt representativ.

Eirik: *“Dersom jeg bar skal rangere disse så blir listen slik. Jeg bruker derimot gruppediskusjoner, muntlige gruppeoppgaver og klassediskusjoner mer enn jeg bruker noen av disse vurderingsformene.”*

Rangering vurderingssituasjoner, Eirik

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	5	5	0
Lekser	4	4	0
Individuell skriftlig prøve	3	3	0
Muntlig fremlegg	2	2	0
Prosjektarbeid	1	1	0
Sum			0

Figur 13: Rangering av vurderingssituasjoner, Eirik

Eirik var den eneste som plasserte “prosjektarbeid” øverst på rangeringen av vurderingssituasjoner. Den er vel den som passet best til de formene han forklarte at han brukte mest. Han var også den eneste som plasserte likt i den faktiske verden og den ideelle verden på begge rangeringene. Han følger ikke tradisjoner i sitt arbeid. Han finner nye veier som gjør at hans faktiske arbeid samsvarer med slik han mener vurdering bør foregå.

Charlie har også gjort likt på den faktiske verden og den ideelle verden, men da kun på kompetansekategoriene. Selv om både Eirik og Charlie begge beskriver *den progressive typen*, er deres rangering av vurderingssituasjoner veldig ulik.

Rangering vurderingssituasjoner, Charlie

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	1	3	-2
Lekser	5	5	0
Individuell skriftlig prøve	2	4	-2
Muntlig fremlegg	4	2	2
Prosjektarbeid	3	1	2
Sum			8

Figur 14: Rangering av vurderingssituasjoner: Charlie

Charlie begrunner forskjellen med tidsbruk. Det er mindre tidkrevende å utarbeide og gjennomføre skriftlige prøver. Han forklarer videre at resultatene fra heldagsprøven bruker å stemme godt med andre ting han noterer om elevens kompetanse. Han forklarer at når han skal sette standpunkt karakter så ser han på tre ting:

“Utgangspunktet har jeg tenkt at det er sånn tredelt da. Det jeg ser eleven gjør i klasserommet og hvordan de er i observasjoner av eleven og sånt. Og så den dialogen jeg har med eleven gjennom året da... Og så tenke jeg at det er, de gjør jo andre ting også, jeg driver og kikker på arbeid de gjør på skolen og hjemme og sånt og sånn innføringer vi har og at det er litt fokus på det.”

Han får informasjonen mye fra sine undervisningstimer hvor han praktiserer en form for undersøkende undervisning hvor han har fokus på faglige diskusjoner mellom elevene:

“...Får veldig mye tid til å høre hva de snakker om og hvordan de begrunner ting og blir liksom godt kjent med elevene da, føler jeg da, istedenfor at de bare sitter inni sitt eget hode og holder på med sånne regnetekniske utfordringer da.”

Dette ligner litt på hva Eirik gjør, men Eirik har mer gjennomtenkte kriterier for hva han skal se på når elevene diskuterer. Han referer til undervisningstimer med gruppediskusjoner som vurderingssituasjoner. Eirik benytter skriftlige prøver mindre enn Charlie, men forklarer at han også har det.

Eirik: “*Fordi at jeg har jo fortsatt skriftlige prøver jeg også, men så tar jeg med diskusjoner som vurderingssituasjon i tillegg til at jeg også ser litt på hva de gjør i timene*”

Charlie viser frem en veldig ryddig oversikt over hva elevene har vært igjennom og har satt kommentarer og tall. Denne oversikten viser flere ulike former for elevarbeid, men det muntlige grunnlaget er noe vanskeligere å vise til. Eirik nevner at vurdering som ikke er like lett å poengsette, altså muntlige vurderingssituasjoner, er vanskeligere å dokumentere.

Eirik: “*Så det er jo det som kanskje er litt svakheten her da, at ... grunnlaget eller argumentene for den karakteren er ikke alltid like lett å dokumentere rett og slett.*”

4.2.2 Kompetansekategorier

Både Charlie og Eirik har sum av endring lik 0. De ser altså etter det de synes det er viktig å se på i sitt vurderingsarbeid og ser ikke begrensninger på å få til det.

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	4	4	0
Samarbeidsevne	5	5	0
Resonnering	3	3	0
Skriftlig formidling	7	7	0
Teknologisk kompetanse	9	9	0
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	8	8	0
Hjelpemiddelkompetanse	10	10	0
Ryddig utregning/oppsett	11	11	0
Problemløsningskompetanse	6	6	0
Matematisering	1	1	0
Avmatematisering	2	2	0
Memorere regler og metoder	12	12	0
Sum			0

Figur 15: Rangering av kompetansekategorier, Charlie

Rangering kompetansekategorier, Eirik

Kompetanse	Bevegelse	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	1	1	0
Samarbeidsevne	4	4	0
Resonnering	3	3	0
Skriftlig formidling	9	9	0
Teknologisk kompetanse	7	7	0
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	10	10	0
Hjelpemiddelkompetanse	8	8	0
Ryddig utregning/oppsett	12	12	0
Problemløsningskompetanse	2	2	0
Matematisering	6	6	0
Avmatematisering	5	5	0
Memorere regler og metoder	11	11	0
Sum			0

Figur 16: Rangering av kompetansekategorier, Eirik

Eirik og Charlie har de samme 6 kategoriene på øvre og nedre halvdel. På topp 6 har de, i ulik rekkefølge, “matematisering”, “avmatematisering”, “resonnering”, “problemløsningskompetanse”, “muntlig formidling” og “samarbeidsevne”. De har begge “ryddig utregning/oppsett” og “memorere regler og metoder” nederst.

Charlie: *“Det her [ryddig utregning/oppsett] har jeg vært lite opptatt av altså. Mange av oss er veldig opptatt av at det skal se veldig fint ut da. Vet ikke om det kommer med alderen eller hva, haha...”*

Charlie ler. Vi oppfatter det som at han synes det er rart at noen har så stort fokus på “ryddig utregning/oppsett”. Når han sier at dette kanskje er noe som kommer med alderen, tolker vi det som en referanse til at dette er gammeldags.

Både Eirik og Charlie har plassert “memorere regler og metoder” veldig langt ned i rangeringen. Dette tyder på at de begge forstår kompetanse som å kunne bruke og forstå prosedyrer heller enn å teknisk kunne utføre eller å pugge metoder.

Eirik har satt muntlig formidling øverst. Han har jo forklart at flere former for muntlig aktivitet har klar overvekt i hans vurderingsarbeid. Derfor blir det riktig å si at han ikke ser på de regnetekniske delene av elevens kompetanse som viktigst. I diskusjonene ser han på det som går på å drive et godt gruppearbeid. Men i tillegg benytter han ofte åpne oppgaver og ser på elevenes problemløsningskompetanse. Det er naturlig å tro at de åpne oppgavene, når elevene må samarbeide for å finne svaret, setter elevene i en mer utforskende situasjon enn ved skriftlige regneoppgaver.

Charlie har plassert “matematisering” og “avmatematisering” på topp.

Charlie: *“Det som står høyt da... avmatematisering; det er den vi kanskje opplever at vi sliter masse med da. Den derre, å få noe eierskap til det de holder på med. At de får sånn relasjonelt forhold... Til matten da. Mange opplever at matten ikke har noe med virkeligheten å gjøre.”*

Vi tolker at Charlie er opptatt av forståelsen som ligger bak det regnetekniske og at han forstår matematisk kompetanse som å kunne se hva tallene kan fortelle og sette det i sammenheng med virkeligheten.

4.2.3 Generell beskrivelse av typen

Denne lærertypen har vi valgt å kalle *den progressive læreren*. Og som vi har vært inne på så syns ikke denne læreren at skriftlig arbeid tilstrekkelig kan måle elevenes kompetanse. Denne læreren benytter derfor ikke bare skriftlig arbeid som vurderingsgrunnlag. I sitt undervisningsarbeid benyttes det former for undersøkende undervisning og elevenes arbeid i disse situasjonene tas i betraktning når elevene skal vurderes. Vi opplever denne læreren som ekstra engasjert i lærerrollen, i form av at det brukes mye tid på å jobbe mot en undervisnings- og vurderingspraksis som han selv er fornøyd med. Vi ser også at denne læreren ville vektlagt likt i en ideell verden som han gjør i den faktiske verden. Han har lav sum av endringstall. Noe som illustrer at han jobber opp mot det han ser på som ideelt. Han legger innsats i å få tilgang til elevenes tankerekker, forklaringer og begrunnelser. Derfor kan denne læreren oppfattes som en motivert lærer.

I prøvesituasjoner dokumenteres det mye mer detaljert enn bare poeng per oppgave. I tillegg er det lite fokus på det regnetekniske og ryddig oppsett. Elevene blir ikke belønnet for å pugge i forkant av prøver. Til slutt har læreren fokus på å gi elevene en forståelse for matematiske ideer og en forståelse for matematikkens nytteverdi utenfor klasserommet.

4.3 Den letende

Ivar: *“man kan fint måle elever .. om de både mangler armer og munn, hvis de ellers bare klarer å uttrykke seg på et eller annet vis.”*

4.3.1 Vurderingssituasjoner

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	1	4	-3
Lekser	5	5	0
Individuell skriftlig prøve	2	3	-1
Muntlig fremlegg	4	1	3
Prosjektarbeid	3	2	1
Sum			8

Figur 17: Rangering av vurderingssituasjoner, Diana

Diana har planlagt, summativ vurdering, kun i skriftlig form. Hun sier at det største grunnlaget kommer fra heldagsprøven. Hun presiserer at dette ikke betyr at eleven må prestere eller skrive godt der og da, fordi hun kan hjelpe eleven underveis med tips eller ved å la eleven forklare svaret muntlig. I tillegg kan hun oppdage i etterkant av en prøve at eleven som har vist manglende måloppnåelse, likevel kan mer enn resultatet viser. Da noterer hun seg det. Hun skulle gjerne hatt andre vurderingsformer mer hyppig, men dette tar lengre tid. Hun trives med tanken på vurdering i den ideelle verden, hvor hun reflekterer rundt hvordan hun ville funnet tegn på kompetanse hos kun én elev, og da blir rangeringen naturlig nok annerledes.

Diana: “Jeg har også hatt elever med lite utholdenhet, men med god matematisk kompetanse, som har sittet på slutten av en sånn prøve og bare; «jeg orker ikke mer!», «men jeg vet at du kan løse oppgaven riktig, så nå sier du til meg hva du har tenkt og så skriver jeg det, for du får ikke gå før du har gjort det, for jeg ser at du kan det.» og så dikterer han og så skriver jeg. Og det går fint an, når det er sistemann som sitter igjen på utsatt tid. Men jeg skulle gjerne kunne gjort det mer.”

Hun forklarer videre at det har vært uenighet blant lærerne på skolen om hjelp på prøver. Enkelte synes at man ikke skal hjelpe til, og da blir det urettferdig om noen gjør det. Hun står likevel for at hun synes det er riktig. Hun synes at hvis hun kan oppdage måloppnåelse uavhengig av prestasjon på prøven. Måloppnåelse kan til og med vises gjennom en samtale i gangen etter skolen.

Rangering vurderingssituasjoner, Ivar

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	5	5	0
Lekser	1	3	-2
Individuell skriftlig prøve	2	4	-2
Muntlig fremlegg	4	2	2
Prosjektarbeid	3	1	2
Sum			8

Figur 18: Rangering av vurderingssituasjoner, Ivar

Ivar er den eneste som har plassert lekser øverst i den faktiske verden. Han sier at de bruker mye tid på å se på leksene og han ser etter tegn på måloppnåelse i arbeid de gjør hjemme som innlevering eller når de arbeider med det på skolen.

Ivar: *“Det er litt sånn tabu-ord føler jeg for tiden, hva ligger egentlig i det? Og lekser kan være mye, bare sånn at det er sagt. Så når jeg sier lekser der så er det ... det trenger ikke å være negativt.”*

Han mener at lekser har et ufortjent dårlig rykte. Med det så mener han at lekser trenger ikke være det vi tradisjonelt forbinder med lekser, altså at elevene sitter hjemme med oppgaver i boka. Oppgavene elevene skal gjøre hjemme bør være oppgaver av en type de mestrer godt, de skal ikke lære noe nytt hjemme. Skolen til Ivar arrangerer i tillegg leksehjelp en ettermiddag i uka, og Ivar sier at dette er en fin arena for å hjelpe elevene med akkurat det de trenger hjelp til. Det er også en fin arena for å få inntrykk av elevenes kompetanse gjennom samtale.

Ivar: *“Du skal jo jobbe litt med å faktisk finne ut hva de får til, fordi jeg ser jo at jeg har elever som egentlig presterer mye bedre enn det de klare å vise på for eksempel en prøve, og det skal du jo klare å fange opp.”*

Han får spørsmål om han synes det er vanskeligere eller enklere å vurdere i matematikk sammenlignet med andre fag. Han reflekterer litt rundt det før han kommer frem til at det er utfordrende å vurdere i matematikk. Da sikter han spesielt til det å skulle fange opp kompetansen elevene faktisk har, og ikke bare den kompetansen elevene får vist på skriftlige prøver.

4.3.2 Kompetansekategorier

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	11	5	6
Samarbeidsevne	12	10	2
Resonnering	3	3	0
Skriftlig formidling	4	6	-2
Teknologisk kompetanse	7	9	-2
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	8	8	0
Hjelpemiddelkompetanse	6	7	-1
Ryddig utregning/oppsett	10	12	-2
Problemløsningskompetanse	5	4	1
Matematisering	1	1	0
Avmatematisering	2	2	0
Memorere regler og metoder	9	11	-2
Sum			18

Figur 19: Rangering av kompetansekategorier, Diana

Diana forklarer at den skriftlige formidlingen blir viktigere enn muntlig i hennes vurderingsarbeid. Dette fordi hun gjennomfører kun skriftlige, individuelle prøver som planlagte vurderingssituasjoner. I den ideelle verden har hun derimot flyttet muntlig formidling opp, og hun forklarer at det er ikke muntlig i seg selv som er viktig, men formidling generelt.

Diana: “...Da tenker jeg at skriftlig formidling blir ikke så viktig hvis du har god tid med eleven, for da kan du få det som muntlig eller skriftlig... på den ene eller andre måten.”

Hun plasserte da muntlig og skriftlig formidling etter hverandre og sa at hun syntes formidling var viktig, at elevene har forklart hva de har tenkt og forstår hva tallene representerer.

Diana: “Ja, at eleven får formidlet det han har tenkt. Det må ikke være muntlig eller skriftlig.”

Slik som eksempelet hun forklarte om eleven som ikke gadd mer på den skriftlige prøven.

Rangering kompetansekategorier, Ivar

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	11	11	0
Samarbeidsevne	7	4	3
Resonnering	3	1	2
Skriftlig formidling	12	12	0
Teknologisk kompetanse	2	3	-1
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	6	5	1
Hjelpemiddelkompetanse	5	6	-1
Ryddig utregning/oppsett	10	10	0
Problemløsningskompetanse	1	2	-1
Matematisering	4	7	-3
Avmatematisering	8	8	0
Memorere regler og metoder	9	9	0
Sum			12

Figur 20: Rangering av kompetansekategorier, Ivar

Ivar tar det med formidling litt videre. Han har plassert skriftlig og muntlig formidling helt nederst både i den faktiske og den ideelle verden. Han mener at hverken skriftlig eller muntlig formidling er spesielt viktig. Dette er fordi;

“Man kan fint måle elever .. om de både mangler armer og munn, hvis de ellers bare klarer å uttrykke seg på et eller annet vis.”

Han er opptatt av hva eleven kan og ikke hvordan man formidler det. Eleven må bare klare å uttrykke det *på ett eller annet vis*. Vi kan altså påstå at Ivar leter etter måloppnåelse på mange ulike måter og i flere settinger. Både Ivar og Diana sier at det letteste er å samtale med eleven for å finne ut hva de kan. Diana nevner det å *samtale* mange ganger i løpet av rangeringen av kompetansekategoriene.

Diana: *“Hvis du har tid til å snakke mye med eleven, så blir på en måte ryddig utregning og oppsett lite viktig etter hvert, hvis de kommuniserer hva som er tenkt.”*

Her refererer Diana til den ideelle verden. Hun mener at man kan få mest informasjon om eleven gjennom en samtale. Hvis hun hadde hatt tid til å snakke fag oftere med alle elevene, ville elevenes kompetansebevis gitt et bedre bilde på hva de faktisk kan.

De har begge en ganske lav sum av endringstall. Diana har 18 og Ivar har 12, gjennomsnittlig sum av endring blant alle informantene var 27,78 og maksimal sum er 78. Ivar har veldig små endringstall. Toppllasseringen ble ny i den ideelle verden, da “resonnering” ble flyttet opp. Han sier at hele poenget med matematikk er å løse problemer og her er evne til gode resonnementer viktig.

Diana: *“Synes hjelpemiddelkompetanse fortsatt er viktig jeg... Det å kunne nyttiggjøre seg av det du... men da tenker jeg ikke på å bruke passer, da tenker jeg... jeg tenker på å kunne finne frem i læreboken hvor det står, å kunne lete opp formelen for et eller annet... på de oppgavene hvor du kan... løse det kreativt selv om du ikke husker algoritmen, så kan du finne tak i det så lenge du ser hva du trenger.”*

Diana plasserte “memorere regler og prosedyrer” lavt både i den faktiske og den ideelle verden og hun mente at “hjelpemiddelkompetanse” kompenserer for den. Hun mener at man ikke trenger å pugge algoritmer, men må man kunne bruke dem. Altså er Diana opptatt av forståelsen som ligger bak.

4.3.3 Generell beskrivelse av typen

Denne læreren har vi valgt å kalle *den letende læreren*. Denne lærertypen driver med, det vi ser på som, en kontinuerlig summativ vurdering. Altså at læreren kontinuerlig ser etter tegn på kompetanse hos elevene. Læreren trekker ofte slutninger av inntrykk som dannes i løpet av et halvår, og typen kjennetegnes ved at disse inntrykkene tillegges en god del betydning når karakteren skal settes i faget. Læreren dokumenterer flere detaljer og skriver aktivt ned tegn på måloppnåelse som er oppdaget utenfor prøvesituasjoner. Denne lærertypen er også bevisst på at en individuell, skriftlig prøve kan begrense hva eleven får formidlet av kunnskap, og er i denne sammenheng litt kritisk til resultatene elevene oppnår på en prøve. Og de prøvene som blir gjennomført har en friere form, både med tanke på at elevene har mulighet til å få hjelp underveis og at læreren kan notere seg kommentarer til prøvesvarene.

Denne lærertypen har lav sum av endringstall. Dette betyr at han er tilfreds med egen praksis. Han har revidert de tradisjonelle vurderingsmetodene slik at de møter en mer moderne undervisningstilnærming på en bedre måte. Og denne læreren henter den informasjonen han mangler om eleven hvor som helst, også utenfor de formelle vurderingssituasjonene. Den letende læreren vektlegger kompetanser som er sentrale for å løse problemer i matematikk, som problemløsningskompetanse, matematisering og resonnering.

4.4 Den eksperimenterende

Julie: *“... Jeg leter fortsatt etter veien da. Etter det jeg synes kunne vært optimalt.”*

4.4.1 Vurderingssituasjoner

Her snakker Julie om måten han vurderer på i inneværende skoleår. Læreren anerkjenner at han ikke praktiserer vurdering på en optimal måte. Hun mistenker at det finnes bedre måter å vurdere på, og leter aktuell vurderingspraksis han kan prøve. Denne læreren er relativt fersk i læreryrket og innrømmer at hun gjør noen valg for å minske arbeidsmengden på seg selv. Noen av disse valgene går på å gjøre vurderingsarbeidet i matematikk enkelt og effektivt. Dette innebærer i dette tilfellet en tradisjonell tilnærming. Kapittelprøver vurderes med poeng på hver oppgave og en sum av poengene til slutt som er styrende for karakteren som blir gitt. Denne læreren søker etter nye måter å vurdere elevene på. Hun legger også vekt på at han leter etter en måte å vurdere på som han selv er komfortabel med.

Vurderingssituasjon	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Heldagsprøve	4	5	-1
Lekser	3	4	-1
Individuell skriftlig prøve	1	2	-1
Muntlig fremlegg	2	3	-1
Prosjektarbeid	5	1	4
Sum			8

Figur 21: Rangering av vurderingssituasjoner, Julie

Ambisjonen om å jobbe annerledes med vurdering i matematikk dreier seg ikke bare om vurdere prøver på en annen måte. Det dreier seg også om å skape andre vurderingssituasjoner.

Julie: "... Ja, sånn som når vi hadde geometri nå, så tenkte jeg at jeg hadde lyst at vi skulle lage for eksempel konstruere et hus og forklare hvordan de gjorde det på en litt sånn .. litt mer sånn type prosjektoppgave da. Men det ble liksom med idéen da. Fordi at det.. ja, jeg føler ikke at jeg har kommet så langt inn i forskjellige vurderingsmetoder enda."

Læreren innrømmer at hun har problemer med å få tiden til å strekke til i sitt første undervisningsår. Men hun skulle ønske han hadde tid til å drive større prosjektarbeid med elevene. Prosjektet hun nevner å ha hatt i tankene er i tillegg knyttet til virkeligheten og kan gi forståelse for at matematikk har en plass også utenfor skolen. Og også her ser man anerkjennelsen av at det finnes flere måter å gjøre ting på, og at han jobber mot en hverdag hvor han får tid til å variere, også når det kommer til vurderingssituasjoner.

Denne læreren søker også aktivt etter inspirasjon til endring av vurderingspraksis.

Julie: "For det vi er ultimat ute etter i skolen er jo læring, det er samme når den læringen skjer på en måte. Så det er det han Simen Spurkland sier da, det ene er jo måten han gjorde det på da, det liksom 40 minutter med ... han har sånn videofremlegg på Udir. Så jeg prøver på en måte å komme meg dit hvor han er, for jeg er veldig enig i hvordan han gjør det."

Det er dette Julie trekker frem som et element hun har testet ut sitt klasserom. Hun har testet ut å bruke prøver som en aktivitet hvor elevene skal lære. Blant annet skjer dette gjennom at elevene retter sine egne prøver. De får tilbake prøvene timen etter den er gjennomført, prøven er da rettet av lærer, men inneholder ingen merknader i form av kommentarer, poeng eller karakter. Så jobber elevene med å gå gjennom prøvene sine, de blir tvunget til å ha et forhold til sin egen prestasjon, enten alene eller i par. På baksiden av vurderingsarket får også elevene muligheten til å gjøre en oppgave på nytt. Dette er for eksempel aktuelt dersom en elev misforsto et element ved en oppgave på prøven og føler at oppgaven egentlig er noe han mestrer.

Denne lærertypen stadfester at han bruker tid på å søke etter en bedre måte å drive vurdering på i matematikk. Gjennom dette anerkjenner hun også at han har forbedringspotensial på dette området. Han er relativt fersk i læreryrket og gjør naturlig nok noen valg for å spare tid i en fase av læreryrket hvor han skal lære veldig mye selv. Og det er ikke bare selve vurderingen han ønsker å endre, hun ønsker også å skape nye vurderingssituasjoner. Vurderingssituasjoner som ikke er en skriftlig individuell prøve og som åpner for å vurdere på andre måter. For å oppnå dette søker hun inspirasjon fra andre. Hun har i det nevnte eksempelet latt seg inspirere av en lærer på Østlandet som Udir har publisert en video av. Med utgangspunkt i denne har hun prøvd seg frem og har gjort en gradvis tilpasning av vurderingen hun gjør av prøver. På denne måten får hun et inntrykk av hva som funker og hva som ikke funker. Det kunne blitt vanskelig dersom hun hadde innført mange endringer samtidig.

Julie: "... Men jeg er veldig enig i den tilnærmingen vi begynner å nærme oss nå med formativ vurdering og det er den som skal stå i fokus, og det er jo det jeg prøver å få frem til elevene og, men det går nok ikke helt inn, nei."

Julie stadfester at selv om hun selv har ambisjoner om å endre sin vurderingspraksis, så er det viktig å huske at elevene også skal være med på den prosessen. Hun sier at dersom elevene er

vant til en måte å gjøre ting på, så vil det kreve litt jobb å skulle gjøre dem vant med en annen måte å jobbe på. Men hun sier også at dette er en enklere prosess dersom den nye måten å jobbe på er den første de møter når de begynner på ungdomsskolen. Når elevene begynner på ungdomsskolen forventer de noe nytt, og hun sier at da virker det som elevene er mer mottakelige for nye impulser. Og enda enklere blir det selvfølgelig om elevene blir gjort kjent med de nye måtene å jobbe på enda tidligere.

4.4.2 Kompetansekategorier

Julie: “Den her [memorere regler og metoder] vil jeg ikke skal være med, men det er den, den er kanskje høyere og når jeg tenker meg om, men jeg vil ikke at den skal være høyere.”

Rangering kompetansekategorier, Julie

Kompetanse	Faktisk verden	Ideell verden	Endring
Muntlig formidling	2	6	4
Samarbeidsevne	9	5	4
Resonnering	3	2	1
Skriftlig formidling	1	7	-6
Teknologisk kompetanse	11	9	3
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	5	8	-3
Hjelpemiddelkompetanse	12	10	2
Ryddig utregning/oppsett	10	11	-1
Problemløsningskompetanse	4	1	3
Matematisering	7	3	4
Avmatematisering	8	4	4
Memorere regler og metoder	6	12	-6
Sum			41

Figur 22: Rangering av kompetansekategorier, Julie

Julie har en ganske høy sum av endringstall. Når vi husker at gjennomsnittet i utvalget vårt ligger på 27,8, så ser vi at Julie ligger godt over snittet. Dette må ses i sammenheng med det hun har sagt om sitt nåværende ståsted og de ambisjonene hun har for sitt vurderingsarbeid i fremtiden. Det som er definerende for typen Julie representerer er nettopp at man ikke er komfortabel med måten man gjør ting for øyeblikket og ønsker å utvikle vurderingspraksisen til bli noe man er fornøyd med. Det er nok dette vi ser i rangeringene til Julie. Hun er veldig bevisst på hvordan hun gjør ting i dag. Og det kan tenkes at dette er, i det minste, hjelpsomt i prosessen med å finne veien videre. Julie sier for eksempel at hun rangerer ‘memorere regler og metoder’ høyere i rangering A enn hun ønsker. Hun anerkjenner altså at den er høyt plassert, men ønsker at den skal være mindre betydningsfull. Nettopp den bevisstheten

kommer kanskje naturlig med når man leter aktivt etter aspekter ved vurdering man kan forbedre. Da får man et nært forhold til de ulike aspektene ved vurdering.

Julie: "... Tror jeg har sett litt på helhetsinntrykket, både forståelse i timen og muntlig aktivitet og på prøver da."

Julie ser etter et helhetsinntrykk når hun skal vurdere kompetansen til elevene. Hun vurderer ikke elevene systematisk i ulike kompetanser. Halvåret er delt inn etter faglige tema som statistikk, geometri, algebra og tallforståelse. Rekkefølgen på disse temaene er styrt av læreboka. I løpet av disse temaene forsøker Julie å danne seg et inntrykk av den matematiske kompetanse til den enkelte elev. Dette inntrykket dannes ikke systematisk, men heller gjennom en uspesifisert vurderingsprosess med bakgrunn i et generelt inntrykk.

Julie: "... Der går det veldig mye på skjønn fra min side. Mitt faglige skjønn da."

Her snakker Julie om hvordan hun kommer frem til hvilken kompetanse elevene har i løpet av halvåret. Julie sier at denne vurderingen er basert på hennes faglige skjønn, en slags faglig intuisjon som gir et inntrykk av den enkelte elev. Dette er et inntrykk som skapes ved å jobbe med de samme elevene hver dag over en lengre periode. Hun sier videre at denne måten å vurdere på ikke er optimal og at dersom hun hadde hatt større klasser så ville hun vært tvunget til å finne en mer effektiv og systematisk måte å vurdere elevenes generelle kompetanse. Prøvene etter hvert kapittel vurderes mer systematisk, som nevnt tidligere, men det er altså kompetansen elevene viser utenom disse prøvene som usystematisk genererer et inntrykk som kan knyttes til lærerens skjønn.

Julie: "Så jeg har fokus på at de skal lære seg å uttrykke seg og hvor vi bruker det og finne ting i virkeligheten..."

For Julie er det viktig at elevene lærer å uttrykke matematikk. Og da er det ikke så viktig hvordan de uttrykker seg, så lenge de klarer å formidle matematikken de jobber med. Det kan være både skriftlig, muntlig, digitalt og med konkrete hjelpemidler. Hun sier også at det er viktig for henne at elevene kan se matematikk i sammenheng med den virkelige verden. Hun vil at elevene skal vite hvor matematikken de lærer i klasserommet kan brukes i den virkelige verden. På denne måten vil de også lære å ha et matematisk forhold til aspekter de møter i hverdagen.

4.4.3 Generell beskrivelse av typen

Denne lærertypen har vi valgt å gi navnet den *eksperimenterende lærer*. Som nevnt så er dette på bakgrunn av anerkjennelsen av forbedringspotensial og den aktive søken etter å bli bedre. Og i dette tilfellet skjer dette gjennom å hente inspirasjon fra andre, noe som kan tenkes å være en karakteristisk tilnærming for lærere med lite erfaring fra læreryrket. Læreren har en høy sum av endringstall og jobber aktivt mot en relasjonell tilnærming til matematikk med fokus på problemløsning, modellering og resonnering. Lærertypen kan likevel tenkes å eksistere uavhengig av fartstid i læreryrket. Og kan på mange måter representere en fornuftig tilnærming til vurdering, all den tid eleven, faget, skolen og samfunnet er i stadig endring.

4.5 Hva med resten?

De lærerne vi så langt ikke har nevnt er Berit, Frida og Gunnar. Disse lærerne har begge noen trekk og kjennetegn som kunne blitt plassert i noen av typene vi allerede har nevnt. De har også noen trekk som kanskje kunne lagt et grunnlag for nye typer. Dette illustrerer at typene vi har beskrevet ikke er permanent knyttet til og forbeholdt de lærerne som har beskrevet dem. Lærere vil kunne bevege seg mellom typer, og de fleste har kjennetegn som kunne passet i flere kategoriseringer. Dette er også tilfelle for Frida og Gunnar.

Frida, for eksempel, lar elevene være med i rettingen av prøver, men benytter stort sett bare prøver for å danne vurderingsgrunnlaget i matematikk og har i tillegg et stort fokus på ryddig oppsett og utregninger. Altså kunne hun på noen områder vært plassert i den tradisjonelle læreren, men vurderer noe mer fritt og på en måte som kunne vært kategorisert som letende. På grunn av at denne læreren ikke utpreget seg spesielt på noen av de områdene vi har hatt fokus på, så blir ikke denne læreren brukt som representant for en egen type. Vi kunne selvfølgelig basert en type på denne praksisen, men vi har valgt å fokusere på de typene vi fant tydeligere tegn på og som vi fant mer interessant.

Dette er også tilfelle for de to andre lærerne som er utelatt. Berit benytter ganske tradisjonelle skriftlige prøver og leter ikke aktivt etter måloppnåelse i andre situasjoner. Men hun dokumenterer de tradisjonelle vurderingssituasjonene en del mer detaljert enn de lærerne vi har brukt som representanter for den tradisjonelle læreren. Gunnar skiller seg i utgangspunktet ikke nevneverdig ut på noen områder. Han benytter stort sett skriftlig individuell prøve, men skaper også et mentalt bilde av kompetansen til elevene underveis uten å dokumentere dette.

Dette siste aspektet er noe vi har vurdert å ta med. Vi fant det interessant at vurderingen av elevene til dels var basert på et udokumentert inntrykk. Det fremsto for oss som en lite nøyaktig tilnærming, selv om læreren selv mente det var mulig å holde en mental oversikt kompetansen til hver enkelt elevene i klassen.

4.6 Sammenligningsgrunnlag

Selv om det er store variasjoner på hvordan lærerne tenker om og praktiserer vurdering, så finnes det noen aspekter ved vurdering som lærerne er mer enige om enn andre aspekter. Ser vi for eksempel på rangeringen av vurderingssituasjoner så er det tydelig at skriftlig individuell prøve er den vanligste vurderingsformen blant våre informanter. Denne vurderingsformen har en gjennomsnittlig plassering på 1,7 i lærernes rangeringer for den virkelige verden. Når det gjelder de andre vurderingsformene er det ikke like klart, selv om heldagsprøve er et stykke over lekser og prosjektarbeid. Heldagsprøve, muntlig fremlegg, lekser og prosjektarbeid har en gjennomsnittlig plassering på henholdsvis 2,9, 3,3, 3,5 og 3,6, som vi kan se av tabellen under. Tabellen er sortert som den gjennomsnittlige rangeringen for den virkelige verden.

Gjennomsnittlig rangering for vurderingssituasjoner	
Faktisk verden	Snitt
Individuell skriftlig prøve	1,70
Heldagsprøve	2,90
Muntlig fremlegg	3,30
Lekser	3,50
Prosjektarbeid	3,60
Ideell verden	Snitt
Prosjektarbeid	1,40
Muntlig fremlegg	1,70
Individuell skriftlig prøve	3,30
Heldagsprøve	4,00
Lekser	4,60

Figur 23: Gjennomsnittlig plasseringer av vurderingssituasjoner

Selv om snittet på muntlig fremlegg ligger et stykke unna snittet til individuell skriftlig prøve, så kan vi se at det er en generell enighet om at muntlig fremlegg skal ligge på tredjeplass. Det ser vi til dels med at snittet ligger rundt tre, men også standardavviket avslører denne enigheten. For muntlig fremlegg har vi et standardavvik på bare 1,06, noe som betyr at hver plassering av muntlig fremlegg avviker lite fra gjennomsnittet. Det betyr også at de aller fleste plasserer muntlig fremlegg på midten. Dette kan enten være fordi de er relativt trygge på at

det er rett plassering, eller så kan det være en litt usikker plassering midt mellom en mer sikker plassering av topp og bunn. Vi kan også se at det er generelt stor enighet om at individuell skriftlig prøve skal ligge på førsteplass med et standardavvik på bare 0,67.

Hvis vi ser på den gjennomsnittlige rangeringen for den ideelle verden, så ser vi det er enda større enighet om plasseringene til de forskjellige vurderingssituasjonene. Prosjektarbeid på førsteplass har et snitt på 1,40, noe som er ganske nært plasseringen denne situasjonen har fått i den gjennomsnittlige rangeringen. Det samme ser vi på lekser, som lærerne tydelig ønsker å bruke mindre. Lekser har fått femteplassen og har et gjennomsnitt som viser bred enighet om denne plasseringen. Generelt er standardavvikene for den ideelle verden mye lavere enn for den faktiske verden. Vurderingssituasjonen, i den ideelle verden, det er størst uenighet om er heldagsprøve på en fjerdeplass med et standardavvik på 0,82. De andre vurderingssituasjonene i den ideelle verden er det generelt stor enighet om, med standardavvik fra 0,52 til 0,70.

Den tydelige tendensen er at lærerne legger mye av vurderingsgrunnlaget i heldagsprøve og individuell skriftlig prøve. Mens de tilsynelatende legger lite vekt på lekser, muntlig fremlegg og prosjektarbeid. Så selv om lekser kan være mye brukt blant disse lærerne, så legger de lite vekt på lekser når de skal vurdere kompetansen til elevene. I tillegg kan vi se at det er litt uenighet om hvor lekser skal rangeres. Lekser har et standardavvik på 1,65, som er det høyeste i rangeringen for den faktiske verden, og de enkelte rangeringene varierer mellom førsteplass og femteplass. Dette kan tyde på at noen misforstått oppgaven litt og rangert etter hvor ofte de bruker den aktuelle vurderingssituasjonen, for vi har ikke inntrykk fra noen av intervjuene at lekser brukes systematisk til å sette karakter i matematikk. For hvis vi tenker motsatt så er det lite som tyder på at det er noen som bruker heldagsprøve oftere enn lekser.

Ser vi nærmere på endringen mellom faktisk verden og ideell verden, så ser vi en tendens som vi allerede har vært inne på gjennom å se på den gjennomsnittlige rangeringen for begge tilfellene. Når lærerne får beskjed om å se for seg en verden uten begrensninger på tid og ressurser, så vil de fleste benytte seg mer av prosjektarbeid og muntlige fremlegg. Og i andre enden så ønsker de sjeldnere benytte seg av lekser, heldagsprøve og individuell skriftlig prøve. Individuell skriftlig prøve er den vurderingssituasjonen som har størst negativ utvikling. Mens prosjektarbeid er den situasjonen med klart størst positiv utvikling.

Gjennomsnittlig endring for vurderingssituasjoner	
Vurderingssituasjon	Endring
Prosjektarbeid	2,444
Muntlig fremlegg	1,778
Lekser	-1,222
Heldagsprøve	-1,222
Individuell skriftlig prøve	-1,778

Figur 24: Gjennomsnittlig endring av vurderingssituasjoner

For å få et inntrykk av hva lærerne er enige og uenige om med tanke på kompetansekategoriene kan vi gjøre samme oppsummering som vi har gjort for vurderingssituasjonene. Men i tilfellet med kompetansekategoriene hadde lærerne mange flere lapper å rangere og vi ser derfor mye større variasjon. Det fører til at fremstillingen av den gjennomsnittlige plasseringen til hver kategori ikke gir et like tydelig bilde på hva lærerne tenker. Det som derfor er interessant å først se på er hvilke kategorier som har størst bevegelse mellom faktisk verden og ideell verden, så skal vi heller komme tilbake til de gjennomsnittlige plasseringene. Her er en tabell hvor kompetansekategoriene er rangert fra størst positiv endring til størst negativ endring.

Gjennomsnittlig endring for kompetansekategorier	
Kompetanse	Endring
Samarbeidsevne	4,625
Muntlig formidling	3,75
Resonnering	1
Matematisering	0,5
Problemløsningskompetanse	0,125
Teknologisk kompetanse	0,125
Avmatematisering	0
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	-0,125
Hjelpemiddelkompetanse	-1
Ryddig utregning/oppsett	-2,375
Memorere regler og metoder	-2,5
Skriftlig formidling	-2,875

Figur 25: Gjennomsnittlig endring av kompetansekategorier

Her ser vi at det er samarbeidsevne som har foretatt den største reisen mellom faktisk verden og ideell verden. Samarbeidsevne er blant mange av lærerne knyttet til tid- og ressurskrevende arbeidsmåter, slik at når disse ikke lenger er en faktor så virker det som at lærerne ønsker å prioritere samarbeidsevne i mye større grad. Det samme kan sies om muntlig formidling som også opplever stor positiv endring. I andre enden av skalaen finner vi ryddig utregning og oppsett, memorere regler og metoder og helt sist, skriftlig formidling. På midten

finder vi flere kategorier som, når vi oppsummerer, kan vise til lite endring totalt sett. Dette tyder på at lærerne har ganske lik plassering på disse kategoriene i den faktiske og ideelle verden. I tilfellet med avmatematisering, som har oppsummert endring lik null, vil dette kunne innebære at de fleste av lærerne har plassert denne kategorien på samme plass i begge rangeringen. For å se nærmere på dette kan vi se på kategoriernes gjennomsnittlige plasseringer for både den faktiske verden og den gjennomsnittlige verden.

Gjennomsnittlig rangering for vurderingssituasjoner		
Faktisk verden	Snitt	Standardavvik
Problemløsningskompetanse	3,20	3,22
Resonnering	3,80	2,25
Matematisering	4,90	2,77
Avmatematisering	5,10	2,18
Skriftlig formidling	5,80	3,94
Muntlig formidling	6,30	4,08
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	6,70	2,50
Teknologisk kompetanse	7,60	2,80
Hjelpemiddelkompetanse	8,10	3,14
Ryddig utregning/oppsett	8,50	3,44
Samarbeidsevne	8,50	2,88
Memorere regler og metoder	9,40	2,59
Ideell verden	Snitt	Standardavvik
Resonnering	3,00	1,49
Problemløsningskompetanse	3,20	2,74
Muntlig formidling	4,10	3,03
Matematisering	4,50	2,88
Samarbeidsevne	4,80	2,70
Avmatematisering	5,10	2,92
Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer	6,80	1,81
Teknologisk kompetanse	7,60	2,12
Skriftlig formidling	8,10	2,23
Hjelpemiddelkompetanse	8,90	2,13
Ryddig utregning/oppsett	10,40	1,26
Memorere regler og metoder	11,40	0,97

Figur 26: Gjennomsnittlig rangering av vurderingssituasjoner

I denne tabellen ser vi den gjennomsnittlige plasseringen til hver kategori i den faktiske verden. Tabellen er rangert etter hvilken kategori som har fått høyest gjennomsnittlig plassering. Her ser vi at samarbeidsevne, som vi så hadde foretatt den største reisen, er i snitt plassert nest nederst i den faktiske verden. Bare memorere regler og metoder er plassert lavere. Muntlig formidling, som også hadde opplevd stor endring, ser vi at ikke er plassert veldig lavt i den faktiske verden, men heller i midten. Og her ser vi også at det er relativt stor variasjon på hvor lærerne plasserer muntlig formidling i den faktiske verden. Med et

standardavvik på 4,08 er det denne kategorien det er størst variasjon på. Skriftlig formidling, som opplevde stor negativ endring, ser vi er plassert over muntlig formidling, og også denne kategorien har relativt høyt standardavvik. De andre kategoriene som opplevde stor negativ endring, ryddig utregning/oppsett og memorere regler og metoder, ser vi var plassert ganske lavt i utgangspunktet. Når det gjelder avmatematisering ser vi at den har en gjennomsnittlig plassering på 5,10.

Her ser vi en tabell med oversikt over den gjennomsnittlige plasseringen til hver av kompetansekategoriene for den ideelle verden. Også her er det sortert slik at den kategorien som har høyest gjennomsnittlig plassering er plassert øverst. Sammenligner vi standardavvikene for den faktiske verden og den ideelle verden ser vi at de er generelt lavere i rangeringene for den ideelle verden. Lærerne er altså mer enige om rangering i den ideelle verden.

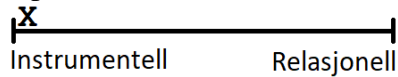
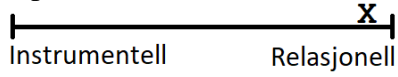
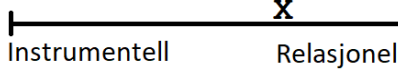
Avmatematisering har i den ideelle verden fått en gjennomsnittlig plassering på 5,10. Det ser vi er akkurat det samme som den gjennomsnittlige plasseringen for den faktiske verden. Og ser vi nærmere på de individuelle lærernes rangeringer kan vi se at 6 av 10 lærere rangerer avmatematisering helt likt i den faktiske og den ideelle verden. Dette kan enten tyde på at disse lærerne vektlegger avmatematisering like mye nå som de ville gjort i en ideell verden. En annen mulig forklaring er at disse lærerne ikke har et forhold til hva avmatematisering innebærer. Enten i form av at de ikke har helt klart for seg hva det betyr, eller i form av at de ikke har en klar formening om hvilken plass denne kategorien bør ha i undervisningen. Vi må også ta høyde for at lærerne fikk mange lapper og at det derfor kan være naturlig for dem å konsentrere seg om noen utvalgte lapper i arbeidet med rangeringen. Slik at vi kan se på lappene med høyt endringstall som kompetansekategorier som lærerne har en formening om og mener er viktige, og motsatt for de med lavt endringstall.

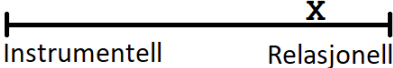
5 Drøfting

Vi vil først fremstille en oppsummering av tematiseringen gjennom en tabell med lærertypene, representanter for typen og sentrale kjennetegn. Videre drøfter vi de ulike lærertypene gjennom sentrale kjennetegn og tar for oss noen funn som er gjort på tvers av temaanalysen.

5.1 Oppsummering

Tabellen nedenfor tar for seg representanter og sentrale kjennetegn for hver lærertype. For å illustrere typens orientering i Skemp's (1976) spekter, har vi utarbeidet en figur hvor lærerens plassering er markert med et kryss.

Lærertype	Informanter	Kjennetegn
Den tradisjonelle	Asbjørn og Heidi	<ul style="list-style-type: none"> Fokus på pugging Skriftlig, individuell skoleprøve Læreplan - lokal læreplan Følger tradisjon Høy sum av endringstall Ser begrensninger foran muligheter Skemp: 
Den progressive	Charlie og Eirik	<ul style="list-style-type: none"> Produktiv matematikk Læreplan - helhetlig Skriftlig, individuell skoleprøve - ikke tilstrekkelig Undersøkende undervisning Motivert Lav sum av endringstall Skemp: 
Den letende	Diana og Ivar	<ul style="list-style-type: none"> Alt kan være vurderingssituasjon Tradisjonelle vurderingssituasjoner - revidert Inntrykk og følelser Lav sum av endringstall Skemp: 

Den eksperimenterende	Julie	<ul style="list-style-type: none"> • Anerkjenner forbedringspotensiale • Søker aktivt etter å bli bedre til å vurdere • Søker etter inspirasjon • Høy sum av endringstall • Skemp: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
-----------------------	-------	--

Figur 27: Visuell oppsummering av temaanalysen

5.2 Instrumentell og relasjonell tilnærming

Et sentralt kjennetegn på den tradisjonelle lærertypen er at denne har en instrumentell tilnærming til kompetansebegrepet og praktiserer deretter. Skemp (1976) forklarer at instrumentell forståelse er noe man har hvis man klarer å følge regler og prosedyrer uten innsikt i hvorfor de fungerer. Den tradisjonelle har en slik tilnærming i matematikkfaget. Vi ser av prøveform og innhold at denne typen har fokus på å løse oppgaver regneteknisk, og etterspør ikke forståelse av hvorfor. Det er viktig for den tradisjonelle læreren at elevene presterer i prøvesituasjon, og her benyttes skriftlig, individuell prøve, som i stor grad blir benyttet til summativ vurdering. Ifølge Wiliam (2007) har jo også elevene et ønske om å prestere på prøver og dermed arbeider de mot den kompetansen som vurderingsmetoden etterspør. Det er derfor viktig hvordan man tester. Et eksempel på det kan være hvis du som lærer ønsker at elevene skal lære hvorfor to skjæringspunkt på periferien av en sirkel med avstand lik radius tilsvarer en vinkel på 60° , så kan du ikke teste dem i om de kan å konstruere en 60° vinkel. Det er fullt mulig å lære seg og huske prosedyren for konstruksjon av 60° uten å forstå hvorfor denne prosedyren fungerer. Videre forklarer Suurtamm (2016) at prøver fra læreverket som blir brukt i timene, ofte ikke tar hensyn til mange av prosessene som er viktig i matematikk. Dette har vi sett innslag av hos den tradisjonelle læreren. Da mister en fokus på evne til å resonnerer og føre matematiske bevis, kunne løse problemløsningsoppgaver og kunne representere matematiske konsept på flere måter. Elevene får da en instrumentell forståelse av matematikken.

De andre typene ønsker ikke å gi elevene utelukkende instrumentell forståelse. Den progressive lærertypen sier at skriftlig, individuell prøve ikke er tilstrekkelig for å få informasjon om elevens kompetanse i matematikk. Fordi denne typen ønsker å gi elevene relasjonell forståelse har han utviklet nye måter å vurdere på. Det den progressive læreren forklarer om undervisning og vurdering ligner på Blomhøjs (2016) beskrivelse av

undersøkende undervisning, som også er i tråd med Skemps (1976) relasjonell forståelse. For å oppnå relasjonell forståelse bør en ha mindre fokus på pugging. Den progressive læreren har plassert “memorere regler og metoder” og “ryddig utregning/oppsett” nederst på sin rangering. Denne typen forstår kompetanse som mer enn evnen til å regne i ulike tema og arbeider derfor mer helhetlig med læreplanen. Vi ser også at den letende lærertypen heller mot en relasjonell tilnærming til kompetansebegrepet. Selv om denne typen ofte benytter skriftlige, individuelle skoleprøver, så er heller ikke denne typen tilfreds med kun det, og mener at en må se etter tegn på måloppnåelse i andre sammenhenger. Når denne læreren leter etter måloppnåelse er han opptatt av å høre hvordan eleven har tenkt eller hvordan han skal gå frem for å finne svaret. Det vil være vanskelig for en elev med utelukkende instrumentell forståelse å uttrykke slike forklaringer. Vi mener derfor det blir riktig å forstå denne typen som letende etter relasjonell forståelse mer enn han ser på det instrumentelle. I tillegg har den letende læreren plassert “memorere regler og metoder” lavt i rangeringen, noe som står sentralt som en instrumentell del av elevens kompetanse.

Den eksperimenterende lærertypen er vanskeligere å plassere på Skemps (1976) forståelsesspekter. Til forskjell fra de andre typene er det ikke hvordan den eksperimentelle *praktiserer* vurdering, som er beskrivende for denne typen. Denne læreren kjennetegnes ved at han ikke har funnet seg til rette med eget vurderingsarbeid og søker etter nye metoder. Det kan se ut som at han praktiserer ganske tradisjonelt, men det at søker nye veier og ikke er tilfreds, kan tyde på at hans holdning er orientert mer mot den relasjonelle siden. Det er nærliggende å tro at den eksperimenterende lærertypen søker etter en vurderingspraksis som gjør det mulig å få innsyn elevenes kompetanse slik de rangerer kompetansekategoriene i den ideelle verden. Av endringstallene ser vi at skriftlig formidling og memorere regler og metoder har rykket betraktelig ned på rangeringen og for eksempel problemløsning, resonnement og muntlig formidling er kommet opp. Det kan da høres ut som at denne har et ønske om å vurdere elevenes relasjonelle forståelse i matematikk.

5.3 Rangeringer

“... vi bør bevege oss vekk fra ideen om at matematikk hovedsakelig består av regler og algoritmer som må læres utenat.” (Nosrati & Wæge, 2015). Dette er i tråd med det lærerne ønsker i en ideell verden. Kompetansekategorien “memorere regler og metoder” er rangert klart nederst i den ideelle verden. Med et standardavvik på 0,97 er dette noe det er stor enighet

om. Lærerne er også enige om at man i matematisk kompetanse bør vektlegge evne til å løse problemer. “Problemløsningskompetanse” og “resonnering” er begge kategorier som er rangert høyt i både faktisk og ideelle verden. Også her ser vi større enighet i den ideelle verden enn i den faktiske verden. Dette kan vi se i sammenheng med det Artigue & Blomhøj (2013) skriver om undersøkende undervisning. Når lærerne ønsker å vektlegge problemløsning og resonnering samtidig som de ønsker å benytte prosjektarbeid, så er dette sammenfallende med det undersøkende undervisning innebærer. Vi ser også at problemløsning er en betydelig del av det som er viktig for matematisk kompetanse. Både Læreplanen (Udir, 2006), Kilpatrick et al. (2001) og Niss og Jensen (2002) legger stor vekt på problemløsning.

Samarbeidsevne er en den kompetansekategorien som har størst endring i rangering mellom den faktiske og den ideelle verden. Her ser vi en mulig sammenheng med hvilke vurderingssituasjoner lærerne ønsker å benytte. For lærerne er enige om at prosjektarbeid og muntlige fremlegg er noe de ønsker å benytte mer enn de gjør idag. Og som Wiliam (2007) og Suurtamm (2016) er inne på så er det en klar sammenheng mellom vurderingssituasjon og undervisningsform.

5.4 Holdning til læreplanen

Den tradisjonelle lærertypen har som mål at elevene skal beherske faginnholdet i læreplanen i matematikk og at de skal være i stand til å gjennomføre de skriftlige prøvene. Altså ha kunnskap i matematikk og evne til teknisk regning. Dette kan sees i sammenheng med det Imsen (2016) omtaler som en statisk utveksling mellom lærer og elevgruppen. Altså at lærer søker å ha stor grad av kontroll på hva elevene får ut av undervisningen gjennom å tillate lite innflytelse fra elevene. Den progressive søker å lære elevene både kunnskap og ferdighet som går på både faginnhold og verbene i læreplanen. Dette gjennomføres med det Imsen (2016) omtaler som en mer dynamisk utveksling mellom læreren og elevene. Altså at lærer gir slipp på noe av kontrollen på undervisningsøktene. Det blir, som Imsen er inne på, mindre forutsigbart hva elevene får ut av matematikkundervisningen med tanke på hva som står i læreplanen. Men samtidig vil denne tilnærmingen gi elevene en mer fleksibel kompetanse som kan være nyttig selv om vi i fremtiden skulle endre oppfatning av hvilken kunnskap som er viktig eller hva kunnskap bør være.

På en skole med en overvekt av tradisjonelle matematikklærere og tradisjonell kultur i matematikksektoren vil også den lokalt utarbeidede læreplanen bære preg av en tradisjonell tilnærming. Målene i den lokale læreplanen vil kunne være omformulert med et fokus på kunnskapen og faginnholdet i læreplanen, altså det Eisner og Vallance (1974) omtaler som et for stort fokus på innhold. Elevene får da instrumentell forståelse fremfor relasjonell. Fokus på innhold kan også på mange måter føre til det Imsen (2016) omtaler som en formidlingspedagogikk. Denne kulturen kan også sees sammenheng det Birenbaum (1996) skriver om den summative kulturen, hvor testing står i fokus og undervisning og vurdering blir sett på som uavhengige situasjoner. Dette ser vi hos vår tradisjonelle lærer. Den progressive læreren kan på mange måter plasseres i Birenbaums (1996) formative kultur. Altså en kultur hvor elevene skal være aktive deltakere og hvor vurdering også skjer utenfor faste situasjoner, som ligner på det Blomhøj (2016) kaller undersøkende undervisning. Den progressive læreren vil altså ha mer fokus på ferdighet og *hvordan* en griper an faginnholdet, hvor elevene da lettere oppnår en relasjonell forståelse.

Standardavviket mellom lærernes plasseringer var mye lavere i den ideelle verden enn i den faktiske verden. Vi fant da at alle lærertypene har beskrevet, gjennom sine rangeringer, en ideell verden som henger sammen med læreplanens tosidige kompetansebeskrivelse og formålet for matematikkfaget. Den ideelle verden har hos alle en struktur som åpner for undersøkende undervisning og vurdering tilpasset dette. Det ser ut som at alle visualiserer en vurderingspraksis som gir innblikk i elevenes relasjonelle forståelse og et helhetlig bilde av deres kunnskap og ferdighet. Lærerne er, med andre ord, ganske enige om hvordan de ønsker å praktisere vurdering. De som har høy sum av endringstall praktiserer, den dag i dag, mer ulikt den ideelle verden enn det de med lav sum av endringstall gjør. Den tradisjonelle lærertypen og den eksperimenterende lærertypen har begge stor sum av endringstall. Den eksperimentelle arbeider mot å praktisere nærmere rangeringen de har gjort i den ideelle verden, de har bare ikke fått det til enda. Den tradisjonelle har også stor sum av endringstall, men søker ikke endring. Denne læreren er tilfreds med sin praksis selv om den er ulik den ideelle verden. Han mener nemlig at slik som skolesystemet er nå, ligger det ikke til rette for andre metoder enn de han benytter. Den tradisjonelle læreren holder på tradisjonelle vurderingsmetoder og ser begrensninger i stedet for muligheter. Den eksperimenterende er derimot ivrig etter endring og vil se etter muligheter.

Den letende lærertypen og den progressive lærertypen har begge lav sum av endringstall. De er tilfreds med hvordan de praktiserer. Den progressive har sum av endring lik 0 på

kompetansekategoriene. Denne typen har utviklet metoder for å finne ut om elevene kan det læreren mener de skal kunne. Den letende læreren har ikke en så nyskapende tilnærming til vurderingssituasjoner, men finner ut det han trenger å vite om eleven gjennom å justere på de tradisjonelle vurderingsmetodene. For å drive en vurderingspraksis som er i tråd med moderne undervisningsmetoder, som Blomhøj (2016) beskriver, med fokus på relasjonell forståelse og et helhetlig bilde av læreplanen, så må en hige etter mer variasjon i vurderingssituasjoner, formidlingsmåte, matematiske problemer og undervisningens organisering. Her mener vi at den tradisjonelle læreren kommer til kort. Det er ingen styringsdokumenter som gir en konkret oppskrift på hvordan en bør gjennomføre vurdering i matematikk. Men vurderingspraksisen bør være i tråd med læreplanens formål og forskning på moderne matematikkundervisning.

5.5 Ingen har lik vurderingspraksis

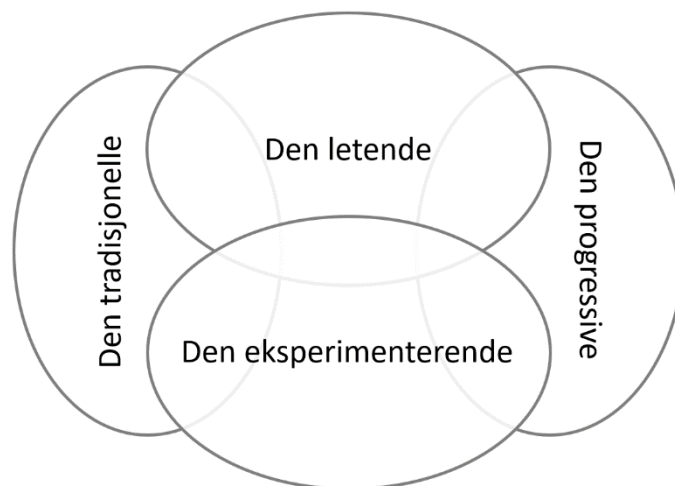
Et aspekt vi oppdaget og ble mer og mer bevisste på etterhvert er at alle lærerne vi pratet med praktiserer vurdering i matematikk på forskjellige måter. Flere av lærerne har selvfølgelig likhetstrekk, som vi har vært inne på, men alle praktiserer forskjellig. Og totalt sett ser vi ganske store forskjeller på hvordan lærerne praktiserer. For å illustrere dette med noe som også kan være med på å forklare at disse forskjellene oppstår, har vi med et sitat fra en av våre informanter.

Heidi: "Det jeg hadde hørt om vurdering var summativ og formativ, og det lærte jeg om i ped. Så jeg fikk veldig lite konkrete ting jeg føler jeg har fått bruk for. Jeg føler liksom jeg har starta liksom helt på nytt igjen, og da leter jeg litt selv etter egne veier."

Heidi antyder at hun, på grunn av manglende opplæring på området, må finne ut hvordan vurdering skal praktiseres på egenhånd. Alle disse lærerne tar utgangspunkt i samme læreplan og samme retningslinjer fra lovverk og Utdanningsdirektoratet. Variasjon mellom tankene bak læreplanen og hvordan lærerne praktiserer er nettopp det Imsen (2016) skriver tilknytning til den oppfattede læreplanen. Altså at læreplanen skal tolkes av flere aktører før den når frem til elevene, og da blir det en naturlig variasjon (Imsen, 2016). Det blir opp til den enkelte lærer hvilke vurderingssituasjoner en legger til grunn for å finne tegn på måloppnåelse. Spørsmålet blir da om intensjonen bak læreplanen er ivaretatt hos alle lærerne. Vi kan i denne sammenheng trekke inn retningslinjer som sier at det ikke er noen fag hvor elevene skal

vrderes utelukkende skriftlig eller muntlig (Udir, 2018). Vår tradisjonelle lærer praktiserer aldri muntlige fremlegg og bruker bare muntlig aktivitet som vurderingsgrunnlag dersom det er tvil. Slik at i denne lærerens tilfelle vil det være mange elever som utelukkende blir vurdert skriftlig.

I vår drøfting av lærertypenes vurderingspraksis finner vi også likheter mellom typene. Noen av kjennetegnene er med på å beskrive flere av typene. Også informantene som er lagt til grunn for å beskrive en lærertype kan passe inn under noen kjennetegn fra andre typer. Typene overlapper noe. To av lærertypene, *Den tradisjonelle læreren* og *den progressive læreren*, står som motsetninger til hverandre og representerer to ytterpunkter, men det betyr ikke at de andre lærertypene kan plasseres lineært mellom disse. Typene har sin egen identitet, men de kan likevel ha noen likheter med hverandre. Sammenhengen mellom typene har vi illustrert i figur 27 under.



Figur 28: Visualisering av sammenheng mellom lærertypene

6 Avslutning

Vi ønsket gjennom denne studien å finne svar på følgende problemstilling:

“Hvordan foregår summativ vurdering i matematikk på ungdomstrinnet?”

For å finne svar på dette arbeidet vi med utgangspunkt i to forskningsspørsmål som sammen definerer vårt fokus. Disse er:

“Hvilke vurderingssituasjoner ligger til grunn når ungdomsskolelærere setter standpunktkarakter i matematikk?” og “Hvordan forstår ungdomsskolelærere begrepet matematisk kompetanse med tanke på vurdering?”

Vårt fokus innenfor tema vurdering var altså summativ vurdering og kompetanse. Vi gjennomførte en kvalitativ studie hvor vi intervjuet ti informanter fra et tilfeldig utvalg med enkle kriterier. Det måtte være matematikklærere på ungdomstrinnet. Metoden vi brukte for innhenting av data var intervju, med en teknisk del som ga grunnlag for en kvantitativ tilleggsanalyse som ble brukt som sammenligningsgrunnlag. Den helhetlige analysen ble utført med en induktiv temaanalyse og vi fant fire tema. Temaene beskriver ulike typer av tilnærminger til hvordan lærere driver sin vurderingspraksis. Vi har valgt å kalle dem lærertyper.

Den første lærertypen er *den tradisjonelle*. Lærere som praktiserer som denne typen kjennetegnes gjennom at de har en instrumentell tilnærming til matematikkfaget med et stort fokus på pugging. De bruker for det meste kun skriftlig, individuell skoleprøve, de forstår læreplanen gjennom lokal læreplan, er tilfreds med å følge tradisjon og ser begrensninger foran muligheter selv om de har høy sum av endringstall.

Neste lærertype er *den progressive*. Denne står som en motsetning til den tradisjonelle lærertypen og de to utgjør ytterpunktene i vår tematisering. Lærere som praktiserer vurdering som den progressive typen kjennetegnes gjennom at de har en relasjonell tilnærming til matematikkfaget med fokus på utforskende arbeid og vurderingsmåter. De ønsker å formidle matematikk på en produktiv måte ved at de formidler matematikkens relevans og sammenheng til det virkelige liv. De progressive lærerne arbeider helhetlig med læreplanen med vekt på både formål, ferdighet og kunnskap. Videre fremstår disse lærerne som motiverte ved at de har utarbeidet alternative vurderingssituasjoner og de har lav sum av endringstall i sine rangeringer.

Videre har vi den *letende lærertypen*. Denne typen av lærere kjennetegnes gjennom at de kan se på alt som en vurderingssituasjon. De kan oppdage tegn på måloppnåelse i alle situasjoner og noterer ofte og detaljert for å sitte igjen med et godt grunnlag til fastsetting av standpunktkarakter. Den letende lærertypen følger skolens tradisjoner knyttet til vurderingsmetoder, men har revidert de typiske prøveformene til å bedre passe en mer relasjonell oppfatning av matematisk forståelse. Disse lærerne stoler ofte på intuisjon ved at de trekker inn oppfatninger og følelser når de skal sette standpunktkarakter. De har også lave endringstall fordi de praktiserer etter det de mener er viktig å ha fokus på.

Den siste lærertypen vi har utarbeidet er *den eksperimenterende*. Lærere som passer inn under denne typen kjennetegnes ved at de anerkjenner at de har et forbedringspotensial når det kommer til sin vurderingspraksis. De er mer relasjonelt orientert til matematikk enn det de tradisjonelle vurderingsmetodene passer til. De har et ønske om å få innspill og inspirasjon til å fornye sine vurderingsmetoder. Dette vises også gjennom høy sum av endringstall.

Vi har også funn på tvers av vår temaanalyse. Det er veldig store variasjoner på hvordan matematikklærere praktiserer den summative vurderingen. Mye av dette skyldes at det ikke er noen føringer eller strenge regler for hvordan en skal oppnå eller måle den kompetansen som læreplanen (Udir, 2006) beskriver. Det blir da opp til hver enkelt lærer hvordan en skal gå frem. Det er stor enighet om hva det burde legges vekt på i den summative vurderingen, Likevel vektlegges elevenes ulike ferdigheter og kunnskap meget ulikt i lærernes faktiske vurderingspraksis. Skriftlig, individuell skoleprøve er fortsatt den mest brukte vurderingsformen blant lærerne, selv om dette er vanskelig å utarbeide i tråd med den senere tids verdier om tilnærming til matematikkfaget. Lærerne ønsker at elevene skal ha evne til å angripe matematiske problemer som kan oppstå i livene utenfor matematikklasserommet.

6.1 Veien videre

Vi ser for oss at vår studie kan kunne benyttes som verktøy i undersøkelse og fornying av læreres vurderingspraksis i matematikkseksjonene i norske skoler. Vi mener at en kan kjenne igjen disse typene på flere skoler og på denne måten kartlegge hvilke tilnærminger lærerne har til den summative vurderingen. Dette vil kunne gi en pekepinn på hvor en står, hvor en vil og hvordan en kan arbeide for å komme seg dit.

For oss har studien bidratt til en dypere forståelse av hva som skal inngå i elevens kompetansebevis og hvordan en bør jobbe for å finne slike tegn på måloppnåelse. Vi har fått innsyn i hvordan en kan arbeide for å få til god vurderingspraksis. Underveis i arbeidet vårt har vi også reflektert og samtalt mye om hvordan en kan legge opp faktiske vurderingssituasjoner. Vi har diskutert flere ideer til variasjon i vurderingsform og hva slags kompetanse disse etterspør fra eleven. Til videre forskning synes vi det hadde vært interessant å utvikle disse ideene til konkrete metoder for summativ vurdering og prøvd de ut i praksis.

7 Litteraturliste

- Andreassen, S.-E., Johnsen, S., Madsen, K. & Sørvig, S. (2016). Verbene i kompetansemålene. *Utdanning*. (4), 40 - 41.
- Artigue, M. & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry- based education in Mathematics. *ZDM- The International Journal on Mathematics Education*, 45 (6), s. 797-808. 10.1007/s11858-013-0506-6.
- Birenbaum, M. (1996). Assessment 2000: Towards a Pluralistic Approach to Assessment. *Alternatives in Assessment of Achievements, Learning Processes and Prior Knowledge*, 42, s. 3-29.
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet, Observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). *Working inside the black box: Assessment for learning in the classroom*. Phi Delta Kappan, 86(1), s. 8–21.
- Blomhøj, M. (2016). *Fagdidaktik i matematik*. Fredriksberg: Frydenlund.
- Bloom, B. S. (1969). Some theoretical issues relating to educational evaluation. I R. W. Tyler (Red), *Educational evaluation: New roles, new means: The 68th yearbook of the National Society for the Study of Education* (s. 26–50). Chicago: University of Chicago Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), s. 77-101.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Clifford, N., French, S. & Valentine G. (2010). Getting Started in Geographical Research: how this book can help. I Clifford, N., French, S. & Valentine G. (Red.) *Key Methods in Geography*. California: SAGE.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. utg.). New York, NY: Routledge
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. utgave). Los Angeles: SAGE Publications inc.
- Eisner, E. W. & Vallance, E. (1974). Five Conceptions of Curriculum: Their Roots and Implications for Curriculum Planning. I Eisner, E. W. & Vallance, E., *Conflicting Conceptions of Curriculum*. Berkeley: McCutchan Publishing Corporation.
- Herheim, R. (2016). *Matematikk som magi – hugsreglar og konsekvensar*. I T. E. Rangnes & H. Alrø (Red.), *Matematikk læring for framtida: Festskrift til Marit Johnsen-Høines* (s. 129–146). Bergen: Caspar Forlag.

Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. I J. Hiebert (red.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Hunsader, P. D., Thompson, D. R., Zorin, B., Mohn, A. L., Zakrzewski, J., Karadeniz, I., Fisher, E. C., & MacDonald, G. (2014). *Assessments accompanying published textbooks: The extent to which mathematical processes are evident*. ZDM: The International Journal on Mathematics Education, 46(5), 797–813.

Imsen, G. (2016). Lærerenes verden. *Innføring i generell didaktikk* (5. utgave). Oslo: Universitetsforlaget.

Imsen, G. (2015). *Elevens verden*. Oslo: Universitetsforlaget.

Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington DC: The National Academies Press.

Kilpatrick, J. (2014). Competency Frameworks in Mathematics Education. I Lerman, S. (Red.) *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 85-87).

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). Det kvalitative forskningsintervju (3. utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Larsen, A. K. (2007). *En enklere metode*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Lødding, B., Gjerustad, C., Rønsen, E., Bubikova-Moan, J., Jarness, V. & Røsdal, T. (2019). Sluttrapport fra evalueringen av virkemidlene i satsingen Ungdomstrinn i utvikling, Utdanningsdirektoratet. Hentet, mai 2019, fra:
<https://www.udir.no/contentassets/ad17d9d2c6874bceb02329b4bd5eccd4/nifurapport2018-32.pdf>

Niss, M., Jensen, T. H., Bai Andersen, T., Wahlin Andersen, R., Christoffersen, T., Damgaard, S., Gustavsen, T., Jess, K. Lange, J., Lindenskov, L., Bonn  Meyer, M., & Nissen, K. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til utvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriets forlag

Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*, Matematikksenteret. Hentet, mai 2019, fra:
<http://www.matematikksenteret.no/content/4879/Sentrale-kjennetegn-pa-god-laring-og-undervisning-i-matematikk>

Postholm, B. B. (2011). *Kvalitativ metode, En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og k susstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.

Ramaprasad, A. (1983). *On the definition of feedback*. Behavioural Science, 28(1), 4–13.

Sadler, D. R. (1989). *Formative assessment and the design of instructional systems*. Instructional Science, 18, 119–144.

- Sears, R., Karadeniz, I., Butler, K., & Pettey, D. (2015). Are standards for mathematical practice overlooked in geometry textbooks' chapter tests? I C. Suurtamm & A. Roth McDuffie (Red.), *Annual perspectives in mathematics education: Assessment to enhance teaching and learning* (pp. 75–86). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12 (2), s. 89-95.
- Suurtamm, C. (2016). *Assessment in Mathematics Education*. ICME-13 Topical Surveys.
- Swan, M., & Burkhardt, H. (2012). *A designer speaks: Designing assessment of performance in mathematics*. Educational Designer: Journal of the International Society for Design and Development in Education, 2(5), 1–41.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2018). *Viten skapt. Kvalitativ analyse og teoriutvikling*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Torrance, H. (1993). *Formative assessment: Some theoretical problems and empirical questions*. Cambridge Journal of Education, 23(3), s. 333–343.
- Turner, D. W. (2010). Qualitative Interview Design: A Practical Guide for Novice Investigators. *The Qualitative Report*, 15(3), s. 752-760.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i matematikk fellesfag. Hentet, mai 2019, fra: <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf?lang=http://data.udir.no/kl06/nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Å forstå kompetanse*. Hentet, mai 2019, fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/forsta-kompetanse/>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Simen Spurkland v/ Vøyenenga skole: Om elevinvolvering i matematikk*. Utdanningsdirektoratet. Hentet, mai 2019, fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/vurdering/filmer/erfaringer-fra-praksis/erfaringsdeling-voyenenga-skoleny-side/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018). *Standpunktvurdering*. Hentet, mai 2019, fra: <https://www.udir.no/standpunktvurdering>
- William, D., (2007). Keeping learning on track. Classroom Assessment and the Regulation of Learning. I Lester F. K. (Red.) *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 1053-1098). Information Age Publishing: USA.
- Wu, H. (1999). Basic skills versus conceptual understanding: A bogus dichotomy in mathematics education. *American Educator*, 23(3), 1–7. Hentet, mai 2019, fra: <https://www.aft.org/sites/default/files/periodicals/wu.pdf>

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD



NSD sin vurdering

Prosjektittel

Vurdering i matematikk på ungdomstrinnet

Referansenummer

183596

Registrert

17.01.2019 av Jørgen Aronsen - jar010@post.uit.no

Behandlingsansvarlig institusjon

UiT Norges arktiske universitet / Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning /
Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Ove Gunnar Drageset, ove.gunnar.drageset@uit.no, tlf: 91723314

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Jørgen Aronsen, jar010@post.uit.no, tlf: 97166839

Prosjektperiode

01.01.2019 - 15.06.2019

Status

04.02.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

04.02.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg 4.2.2019. Behandlingen kan starte. MELD ENDRINGER Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres. TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.6.2019. LOVLIG GRUNNLAG Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a. PERSONVERNPRINSIPPER NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om - lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen - formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål - dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet - lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet DE REGISTRERTES RETTIGHETER Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). NB! Eventuelle unntak må begrunnes og hjemles. (omtale art. 21-22 hvis aktuelt). NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned. FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon. OPPFØLGING AV PROSJEKTET NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet. Lykke til med prosjektet! Kontaktperson hos NSD: Lasse Raa Tlf. personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet "Vurdering i matematikk på ungdomstrinnet"

Bakgrunn og formål

Vi heter Astrid Ulset og Jørgen Aronsen og skal nå til våren avslutte vårt 5-årige studie *Integrert master i lærerutdanning 5.-10. ved UiT Norges Arktiske Universitet*, med en mastergradsoppgave innenfor matematikdidaktikk. Denne avhandlingen omhandler vurdering innenfor faget. Vi ønsker med dette å finne ut hva lærerne tenker rundt temaet og hvordan det praktiseres, for deretter å knytte det opp mot relevant teori. Eneste kravet vi har er at informantene underviser i matematikk på ungdomsskolen, da dette er vesentlig for vår oppgave.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse i studien vil innebære et semi-strukturert intervju på ca. 30 minutter hvor vi stiller spørsmål som vil omhandle vurdering og prosessen rundt. Data registreres gjennom lydopptak. Som deltaker i denne studien, vil det ikke bli foretatt noen form for innsamling av personopplysninger fra informanten annet enn at oppgavebesvarelsen vil bli merket med en form for kodenøkkel slik at det vil være mulig å finne frem til spesifikk data dersom informanten velger å trekke seg.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. All informasjon som blir innhentet i dette intervjuet vil kun bli behandlet av undertegnede (Astrid og Jørgen) og veilederen vår (Ove Gunnar Drageset). Kodenøkkel som gjør det mulig å koble lydopptaket opp mot intervjuobjektet vil til enhver tid være overvåket, adskilt fra andre data, og vil være innelåst i et skap når vi ikke arbeider med opptakene. Prosjektet skal etter planen avsluttes og leveres 15. mai 2019, og da vil kodenøkkel og alle intervju bli slettet og makulert.

Dine rettigheter

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

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

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli

anonymisert. Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Astrid Ulset eller Jørgen Aronsen på tlf: 97166839. I dette studentprosjektet er Ove Gunnar Drageset vår veileder med tlf: 91723314. Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

Jørgen Aronsen på epost (jar010@post.uit.no)
Astrid Ulset på epost (aul011@post.uit.no)

Universitetet i Tromsø ved Ove Gunnar Drageset, på epost (ove.gunnar.drageset@uit.no) eller telefon: 91 72 33 14.

Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, på epost (personvernombud@uit.no) eller telefon: 97 69 15 78.

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Astrid Ulset
(student)

Jørgen Aronsen
(student)

Ove Gunnar Drageset
(veileder)

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt og forstått informasjon om studien, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet ca. 15.06.19.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Intervjuguide

Intervjuguide Individuelle dybdeintervju – semi-strukturert

Begrepsavklaringer:

Vurderingssituasjon - Situasjon med innlevering eller fremføring av materiale, som har mål om å registrere et resultat av elevens prestasjon.

Innledende:

1. Hva syns du om å drive vurderingsarbeid i matematikk? (lett/vanskelig? dokumentering?)
2. Hvordan arbeider du med vurdering i matematikk? (viktige faktorer? vurderingsmetoder? dokumentering?)
3. Hva synes du om karaktersetting? (holdning? lett/vanskelig?)

Spørsmål til konkrete eksempler med elever:

4. Hvordan har du kommet frem til denne elevens slutt karakter? (vurderingsmetoder? muntlig? samarbeid?)
5. Hvordan dokumenterer du vurderingsgrunnlaget? (system? dokumentasjonsplikt? karakterbok? tabell?)
6. Hvordan kan eleven forbedre seg frem mot sommeren? (formidling av karakter/fagsamtale? formativ vurdering?)
7. evt. Resultat av vurderingssituasjon skrevet ned i tabell... Er dette kun individuell, skriftlig, skoleprøve, eller andre vurderingssituasjoner?

Rangering: (ta bilde, husk informantnummer ved siden av)

- Problemløsningskompetanse
- Matematisering
- Avmatematisering
- Skriftlig formidling
- Muntlig formidling
- Resonnering
- samarbeidsevne
- Hjelpemiddelkompetanse
- Teknologisk kompetanse
- Memorere regler og metode
- Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer
- Ryddig utregning/oppsett

Ranger disse elementene i matematisk kompetanse i rekkefølge etter hvor stor rolle de har i ditt vurderingsarbeid.

Se for deg en ideell verden; hvor tid ikke spiller en rolle, hvor alle egenskaper hos en elev er like enkel å oppfatte og det ikke finnes føringer for fremgangsmåte. Ville du da rangert disse annerledes?

- Individuell skriftlig prøve
- Muntlig fremlegg
- Prosjektarbeid
- Lekser
- Heldagsprøve

(se lengre ned i formålet for faget - står om leikande og kreative måtar osv)

Ranger disse vurderingssituasjonene etter hvor ofte du benytter dem.

I en ideell verden, slik som beskrevet over, vil du da rangere disse annerledes?

Bakgrunn:

1. Utdanningsbakgrunn? Fagbakgrunn?
2. Alder?
3. Erfaring?

Vedlegg 4: Forklaring til hver av våre kompetansekategorier

“Skriftlig formidling” handler om elevens evne til å formidle sine tanker og svar skriftlig. Også “muntlig formidling” handler om elevens evne til å formidle sine tanker og svar, men da muntlig. Begge handler om formidling og her inngår også å benytte riktig benevnning og representasjon av verdier.

“Resonnering” handler om elevens evne til å føre en relevant tankerekke og fornuftig fremgangsmåte. I tillegg handler det om å omforme antakelser til bevis samt det å begrunne valg av strategi.

“Hjelpemiddelkompetanse” handler ikke om bruk av praktiske redskaper, som linjal og passer, men heller om å benytte tilgjengelige hjelpemidler som lærebok, gitte formler og algoritmer og fornuftig bruk av kalkulator.

“Problemløsningskompetanse” handler om elevens evne til å løse matematiske problemer. Tekstoppgaver eller praktiske oppgaver er ikke tilstrekkelig for å kalle en oppgave et matematisk problem. Et matematisk problem kan ikke løses med innøvde rutiner, men krever at eleven gjør en undersøkelse og tenker kreativt for å komme frem til svaret. Evnen til å diskutere og et praktisk blikk på matematikken kommer godt med her.

“Memorere regler og metoder” handler om elevens evne til å huske faste fremgangsmåter for oppgaver med kjent struktur. Denne kompetansekategorien står som en motsetning til problemløsningskompetansen. Uten denne kan det være lurt å ha et større fokus på hjelpemiddelkompetanse. Det kan høres ut som at denne kompetansen er nødvendig som grunnlag for eksempel for “fleksible bruk av metoder/prosedyrer”, vi mener at dette ikke nødvendigvis trenger å være tilfelle fordi en kan komme frem til metoder uten å memorere dem hvis man har en dypere forståelse av den aktuelle matematikken.

“Ryddig utregning/oppsett” omhandler den estetiske fremstillingen av den skriftlige formidlingen. Her inngår to streker under svaret og riktig fremstilling i forhold til løsningsmetoder.

“Matematisering” handler om elevens evne til å overføre verdier fra virkelige eller praktiske situasjoner til matematisk språk. “Avmatematisering” blir det motsatte av matematisering og handler om elevens evne til å overføre matematisk språk til virkeligheten. Til sammen handler de to om å ha et praktisk blikk på matematikkfaget og å kunne anvende faget i det daglige liv. Og kategoriene inngår i modelleringskompetanse. Man behøver i denne sammenheng avmatematisering for å kunne vurdere gyldigheten av et utregnet svar fra en tekstoppgave. Grunnen til at vi har laget to kategorier her, er at matematisering er et vanlig brukt begrep i matematikklærere og er et kjent begrep for mange matematikklærere. Denne alene vil ikke kunne beskrive verken det Kilpatrick kaller strategisk kompetanse eller adaptiv resonnering og heller ikke Niss sine representasjonskompetanse og

modelleringskompetanse vil bli dekket av begrepet matematisering alene. Vi måtte derfor også ta med avmatematisering.

“Fleksibel bruk av metoder/prosedyrer” handler om elevens evne til å se hvilken fremgangsmåte som er mest effektiv for å løse en oppgave. Prosedyrer er så godt innøvd at man bruker dem uten å anstrenge seg.

“Teknologisk kompetanse” handler om elevenes evne til ta i bruk digitale verktøy til å gjøre utregninger, beregninger og fremstilling av matematikk.

“Samarbeidsevne” handler om å bidra til fellesskapet og å styrke hverandres forståelse gjennom å arbeide sammen muntlig. En skal også kunne lytte til andre og bli enige om best mulig fremgangsmåte for løsning av problem eller oppgaver.

Vedlegg 5: Figuroversikt

Figur 1: Forskjeller og likheter mellom instrumentell og relasjonell forståelse	7
Figur 2: Kilpatricks 5 tråder.....	12
Figur 3: Niss & Jensens kompetanser	13
Figur 4: Rangeringslappene	28
Figur 5: Sammenheng mellom teorigrunnlag og våre kompetansekategorier.....	30
Figur 6: eksempel på utføring av rangering	34
Figur 7: Eksempel på oppsett av rangering, kompetansekategorier.....	35
Figur 8: Eksempel på oppsett av rangering, vurderingssituasjoner	36
Figur 9: Rangering av vurderingssituasjoner, Asbjørn.....	43
Figur 10: Rangering av vurderingssituasjoner, Heidi	43
Figur 11: Rangering av kompetansekategorier, Asbjørn.....	45
Figur 12: Rangering av kompetansekategorier, Heidi.....	46
Figur 13: Rangering av vurderingssituasjoner, Eirik	50
Figur 14: Rangering av vurderingssituasjoner: Charlie	51
Figur 15: Rangering av kompetansekategorier, Charlie.....	52
Figur 16: Rangering av kompetansekategorier, Eirik.....	53
Figur 17: Rangering av vurderingssituasjoner, Diana	55
Figur 18: Rangering av vurderingssituasjoner, Ivar	56
Figur 19: Rangering av kompetansekategorier, Diana	57
Figur 20: Rangering av kompetansekategorier, Ivar	58
Figur 21: Rangering av vurderingssituasjoner, Julie	60
Figur 22: Rangering av kompetansekategorier, Julie	62
Figur 23: Gjennomsnittlig plasseringer av vurderingssituasjoner.....	65
Figur 24: Gjennomsnittlig endring av vurderingssituasjoner	67
Figur 25: Gjennomsnittlig endring av kompetansekategorier.....	67
Figur 26: Gjennomsnittlig rangering av vurderingssituasjoner	68
Figur 27: Visuell oppsummering av temaanalysen	72
Figur 28: Visualisering av sammenheng mellom lærertypene	77

Vedlegg 6: Kvantitative data

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	A												
2	Problemløsningskompetanse	Asbjørn	Berit	Charlie	Diana	Erik	Frida	Gunnar	Heidi	Ivar	Julie	Snitt	Std.avvik
3	Resonerning	1	8	2	3	3	3	2	3	8	3	3,20	3,22
4	Matematisk	4	4	10	1	1	4	3	7	5	4	3,80	2,25
5	Avmatnisering	5	5	3	2	2	5	6	6	6	8	4,90	2,77
6	Skriflig formidling	2	2	4	7	4	9	8	10	10	1	5,80	2,18
7	Muntlig formidling	11	9	9	4	4	1	3	8	3	3	6,30	3,94
8	Flaksibel bruk av metoder/prosedyrer	9	9	5	8	8	10	2	9	9	6	6,70	4,08
9	Teknologisk kompetanse	7	7	11	9	7	7	7	5	10	2	7,60	2,80
10	Helpemiddelkompetanse	10	10	12	10	6	8	10	4	4	5	8,10	3,14
11	Ryddig utregning/oppsett	3	3	7	11	10	12	9	11	9	10	8,50	3,44
12	Samarbeidsevne	12	12	8	5	12	4	12	9	7	7	8,50	2,88
13	Memorere regler og metoder	6	6	6	12	9	11	12	12	12	9	9,40	2,59
14	B												
15	Resonerning	Asbjørn	Berit	Charlie	Diana	Erik	Frida	Gunnar	Heidi	Ivar	Julie	Snitt	Std.avvik
16	Problemløsningskompetanse	3	9	1	6	4	2	1	1	5	2	3,00	1,49
17	Muntlig formidling	1	1	5	4	5	1	3	3	1	1	3,20	2,74
18	Matematisk	10	4	4	1	1	6	5	5	2	7	4,10	3,03
19	Avmatnisering	2	2	2	5	10	4	3	9	9	4	4,50	2,88
20	Samarbeidsevne	11	3	3	2	2	5	7	6	3	8	4,80	2,70
21	Flaksibel bruk av metoder/prosedyrer	6	7	7	8	8	10	4	4	4	5	5,10	2,92
22	Teknologisk kompetanse	5	10	8	9	9	7	8	8	7	3	6,80	1,81
23	Skriflig formidling	4	8	7	7	6	9	10	8	9	8	7,60	2,12
24	Helpemiddelkompetanse	7	12	10	10	7	8	7	7	11	6	8,90	2,13
25	Ryddig utregning/oppsett	8	9	11	11	12	12	10	11	11	10	10,40	1,26
26	Memorere regler og metoder	12	11	11	12	11	11	12	12	12	9	11,40	0,97
27	A												
28	Individuell skriftlig prøve	Asbjørn	Berit	Charlie	Diana	Erik	Frida	Gunnar	Heidi	Ivar	Julie	Snitt	Std.avvik
29	Heldagsprøve	1	2	4	1	1	5	3	3	3	5	1,70	0,67
30	Muntlig fremlegg	3	2	5	4	2	4	4	1	2	4	2,90	1,60
31	Løser	4	5	3	5	5	1	5	1	4	3	3,30	1,06
32	Prosjektarbeid	5	3	3	3	3	4	5	5	4	3	3,50	1,65
33	B												
34	Prosjektarbeid	Asbjørn	Berit	Charlie	Diana	Erik	Frida	Gunnar	Heidi	Ivar	Julie	Snitt	Std.avvik
35	Muntlig fremlegg	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1,40	0,52
36	Individuell skriftlig prøve	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1,70	0,67
37	Løser	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3,30	0,67
38	Prosjektarbeid	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4,00	0,82
39	A												
40	Løser	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4,60	0,70

Vedlegg 7: Asbjørns vurderingsskjema

Min kompetanse i matematikk pr 1. juni 2018

Navn:

Elev B Q

Oppgave nr. på tentamen vår 2018	Læringsmål	Dette må jeg øve mer på	Dette kan jeg en del om, men trenger mer øvelse	Dette kan jeg	Her skriver jeg ned oppgaver som ligner på tentamen-oppgaven
1	Kunne regne med addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon uten å bruke kalkulator	X			
2	Kunne regne om mellom enheter. For eksempel mellom mm og m, minutt og timer, og dm ² og m ²			X	
3	Kunne regne med potenser, kvadratroten og brøk		X		
4	Kunne løse enkle likninger, også med brøk	X			
5	Kunne finne en formel/funksjonsuttrykk ut i fra en gitt situasjon i en tekstoppgave		X		
6	Kunne konstruere sirkler, tangenter, normaler og vinkler	X			
7	Kunne regne ut volum og overflate av rette prismer, samt regne med formler	X			
8	Kunne overslagsregning	X			
9	Kunne finne funksjonsuttrykket til en graf og merke av koordinater i et koordinatsystem	X			
10	Kunne løse tekstoppgave med uoppstilt likning	X			
11 og 12	Kunne regne med prosent		X		
13	Kunne tegne figurer i koordinatsystem og regne ut areal av disse			X	

Oppgave nr. på tentamen vår 2018	Læringsmål	Dette må jeg øve mer på	Dette kan jeg en del om, men trenger mer øvelse	Dette kan jeg	Her skriver jeg ned oppgaver som ligner på tentamen-oppgaven
14	Kunne bruke Excel til å sette opp tabeller og regne med prosent	X			
15	Kunne regne med gjennomsnitt		X		
16	Kunne regne ut areal av sirkel, samt volum av sylinder	X			
17	Kunne bruke Excel til å regne med tid, samt finne gjennomsnitt, median, typetall og variasjonsbredde		X		
18	Kunne regne ut areal av sammensatte figurer		X		
19	Kunne bruke GeoGebra til å plote avgrensede funksjoner, samt sammenligne matematiske modeller	X			
20	Kunne regne med valutakurser	X			
21	Kunne finne funksjonsuttrykk ut i fra en gitt tekst, samt bruke GeoGebra til å tegne funksjoner og finne skjæringspunkt mellom grafer	X			

