



UiT Norges arktiske universitet

Institutt for lærerutdanning og pedagogikk

Hensikten med matematikkleser på ungdomstrinnet

Flermetodisk studie – intervju av lærere og analyse av matematikkleser

Vilde Cecilie Isaksen & Anette Starheim

Masteroppgave i lærerutdanning 5.-10. trinn, LRU-3903, mai 2020

Sammendrag

I denne masteroppgaven har vi undersøkt hensikten med matematikkleksler på ungdomstrinnet. Undervisning er en kulturell aktivitet som har utviklet seg over lengre tid sammen med tro og antagelser i kulturen (Stigler & Hiebert, 1999, s. 87). Ifølge Opplæringsloven er skolen ikke pliktig til å gi lekser, likevel er elevene pliktig til å gjennomføre leksene dersom læreren velger å gi det (Opplæringslova, 1987). Matematikkleksler er vanlig i mange norske klasserom og er tydelig innarbeidet i den norske skolekulturen. Av den grunn ville vi undersøke følgende problemstilling:

Hva er hensikten med matematikkleksler på ungdomstrinnet?

- 1. Hvordan bruker norske ungdomsskolelærere matematikkleksler?*
- 2. Hvilket kognitivt nivåkrav kjennetegner matematikkleksene?*

For å besvare problemstillingen hadde vi en tredelt tilnærming med intervju, rangering og arbeidsplananalyse. Vi intervjuet seks matematikklærere på ungdomstrinnet om hensikten med matematikkleksler. Videre benyttet vi oss av vår reviderte versjon av *The Task Analysis Guide*, som er en del av rammeverket *The Mathematics Task Framework*, for å analysere oppgaver i matematikkleksler på arbeidsplaner.

Funnene våre viser at norske ungdomsskolelærere bruker matematikkleksler til å repetere og for å opprettholde fremdrift og kontinuitet i faget. Repetisjon kan bidra til at elevene får tid til å øve på ferdigheter og bearbeidet kunnskap, som kan lede til kompetanse. I tillegg ser vi at matematikkleksenes kognitive nivåkrav kjennetegnes av *prosedyrer uten sammenheng*. I matematikken er det et behov for å ha en viss fremdrift og kontinuitet, og det kan matematikkleksler bidra til. Repetisjon er velegnet til oppgaver som kjennetegnes av lavere kognitivt nivåkrav, og 88 % av de analyserte matematikkleksene i dette forskningsprosjektet er *prosedyre uten sammenheng*. Slike oppgaver kan føre til utvikling av prosedyrell kunnskap, som også er viktig i matematikken. På denne måten kan matematikkleksler bidra til meningsfylt læring og ideelt sett øke læringsutbyttet i undervisningen.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på vår femårige lærerutdanning. Vi vil takke våre medstudenter for mange gode diskusjoner og refleksjoner som vi tar med oss videre i læreryrket. Dere har bidratt med mange gode opplevelser og minner for livet. Denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten all støtte underveis i utdanningen, vi vil rette en stor takk til familie.

Takk til vår veileder Jan Nyquist Roksvold og andre matematikdidaktikere ved Universitetet i Tromsø for tips og veiledning. Vi vil også gi en spesiell takk til våre informanter som gjorde det mulig for oss å forske på lekser i matematikk.

Den største takken vil vi gi til hverandre for meget godt samarbeid, oppmuntring og motivasjon i dette forskningsprosjektet. Studietiden hadde ikke vært det samme uten hverandre.

Tromsø, mai 2020

Vilde Cecilie Isaksen & Anette Starheim

Innholdsfortegnelse

1	<i>Innledning</i>	1
1.1	Bakgrunn for tema	1
1.2	Problemstilling.....	2
1.3	Oppgavens struktur	2
2	<i>Teori</i>	3
2.1	Begrepsavklaring	3
2.1.1	Lekser	3
2.1.2	Repetisjon.....	4
2.1.3	Lærebok.....	4
2.1.4	Arbeidsplan.....	4
2.2	Opplæringsloven	4
2.3	Fagfornyelsen	5
2.4	Skolehistorie	6
2.5	Hensikten med matematikkleser	7
2.5.1	Variasjon i lekser	9
2.5.2	Effekt av lekser	11
2.5.3	Foreldres involvering.....	12
2.5.4	Læreres oppfølging av lekser.....	14
2.6	Læring	15
2.6.1	Matematisk kompetanse	17
2.6.2	Konseptuell og prosedyrell kunnskap.....	17
2.6.3	Grad av kognitivt nivåkrav i matematikkleser.....	18
2.6.4	Vår forståelse av rammeverket.....	23
2.6.5	Tidligere forskning på lærebøker.....	24
3	<i>Metode</i>	27
3.1	Utvalg	27
3.1.1	Utvalg til intervju.....	27
3.1.2	Utvalg av arbeidsplan	28
3.2	Intervju	29
3.2.1	Transkripsjon.....	30
3.2.2	Analyse av intervju	30

3.3	Rangering av hensikten med matematikkleksler.....	31
3.3.1	Analyse av rangering	32
3.4	Arbeidsplan	33
3.4.1	Arbeidsplananalyse	33
3.5	Kvalitet på studiet	35
3.5.1	Reliabilitet og validitet	36
3.5.2	Overførbarhet	38
3.5.3	Forskningsetikk	39
4	<i>Funn</i>.....	41
4.1	Intervju	41
4.1.1	Hva er lekser i matematikk?	41
4.1.2	Hva er en god lekse i matematikk?	42
4.1.3	Hva er hensikten med matematikkleksler?.....	42
4.2	Rangering.....	44
4.2.1	Som en del av vurderingsgrunnlaget.....	44
4.2.2	Hjem-skole-samarbeid	45
4.2.3	Ferdigstille arbeid	46
4.2.4	Forberedelse til timen	46
4.2.5	Danne gode studievaner.....	47
4.2.6	Repetisjon og mengdetrening.....	48
4.3	Arbeidsplan	48
5	<i>Diskusjon</i>.....	53
5.1	Intervju	53
5.1.1	Hva er matematikkleksler?.....	53
5.1.2	Hva er en god lekse i matematikk?	54
5.1.3	Hva er hensikten med matematikkleksler?.....	56
5.2	Rangering.....	57
5.2.1	Som en del av vurderingsgrunnlaget.....	58
5.2.2	Hjem-skole-samarbeid	59
5.2.3	Ferdigstille arbeid	61
5.2.4	Forberedelse til timen	62
5.2.5	Danne gode studievaner.....	62
5.2.6	Repetisjon og mengdetrening.....	64
5.3	Arbeidsplan	67

6	<i>Avslutning</i>	69
6.1	Oppgavens begrensninger.....	69
6.2	Konklusjon.....	70
6.3	Veien videre.....	71
7	<i>Litteraturliste</i>	73
	<i>Vedlegg</i>	81
	Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD	81
	Vedlegg 2: Angående informasjonsskriv	84
	Vedlegg 3: Samtykkeskjema og informasjonsskriv	85
	Vedlegg 4: Intervjuguide	88

1 Innledning

I denne masteroppgaven undersøker vi hva hensikten med matematikklekser på ungdomstrinnet er. Vi ønsker å finne ut av hvordan norske ungdomsskolelærere bruker matematikklekser og hvilket kognitivt nivåkrav som kjennetegner oppgaver i matematikklekser. I dette kapitlet beskriver vi bakgrunn for valg av tema og presenterer problemstillingen.

1.1 Bakgrunn for tema

I løpet av disse snart fem årene har vi lært mye gjennom teori og praksis. Vi har selv erfart at skolen er en dynamisk organisasjon, og med implementeringen av fagfornyelsen fra høsten 2020 er det ytterlige endringer i gang allerede nå. Imidlertid ser matematikklekser ut til å være lik som da vi selv gikk på grunnskolen. Når vi diskuterte dette mer mellom oss innså vi at det heller ikke hadde vært et tema i lærerutdanningen, så hva er egentlig hensikten med matematikklekser?

Matematikklekser er en stor del av hverdagen til elevene og det tar mye av deres fritid. I praksis har vi erfart at noen lærere sier at det er bare å sette opp noen oppgaver i matematikklekse. For oss virker det som at matematikklekser er lite gjennomtenkt. Det er viktig at når vi tar valg knyttet til elevens læringsutbytte at vi har tenkt gjennom og kan begrunne hvorfor vi gjør som vi gjør. Forskning peker på at vi vet lite om hvorfor, hvordan og hvorvidt lekser er assosiert med bedre prestasjoner, oppførsel, oppmøte og holdning. Som lærer må man begrunn hvorfor man gir lekser, vurdere kvaliteten av lekser og tilpasse mengden av lekser. Ikke minst kunne vurdere hvordan det passer inn i undervisning og øving av ferdigheter i klasserommet (Epstein, 1988, s. 2). Som vi har vært inne på er matematikklekser fortsatt en del av matematikkundervisningen. Derfor ble det viktig for oss å få denne faglige innsikten om matematikklekser, da undervisningen består av et samspill mellom opplæringsloven, læreplan, lærerne, elevene, foreldre, foresatte og samfunnet forøvrig. Lærerne planlegger undervisningen for å gi elevene et godt læringsutbytte, og vi vil vite hva hensikten med matematikklekser er slik at vi kan legge til rette for et godt læringsutbytte for våre elever.

1.2 Problemstilling

I dette forskningsprosjektet har vi som formål å finne ut av hensikten med matematikkleser. Vi har dermed utarbeidet problemstillingen:

Hva er hensikten med matematikkleser på ungdomstrinnet?

For å besvare problemstillingen velger vi å benytte oss av to forskningsspørsmål:

1. *Hvordan bruker norske ungdomsskolelærere matematikkleser?*
2. *Hvilket kognitivt nivåkrav kjennetegner matematikklesene?*

Problemstillingen kan vinkles i mange retninger, og derfor er det nyttig for oss å konkretisere prosjektet med to forskningsspørsmål. I det første forskningsspørsmålet har vi en induktiv tilnærming, hvor vi intervjuer lærere om deres tanker og meninger om matematikkleser. Samtidig har vi i intervjuene fått lærerne til å rangere hensikten med matematikkleser, hvor vi har en deduktiv tilnærming. Intervjuene bærer preg av teori og forskning fra blant annet Cooper og Epstein, som er to forskere som har påvirket feltet vi skal forske på. Det andre forskningsspørsmålet kan gi innsikt i hvor stor grad matematikkleser er kognitivt krevende for elever på ungdomstrinnet. Vi valgte å benytte oss av *The Task Analysis Guide*, som er en del av *The Mathematics Task Framework*, til å analysere arbeidsplaner. Det vil også kunne bidra til å gi oss et mer utdypende svar på problemstillingen.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven er bygd opp av kapitler og underkapitler. Kapittel 2 omhandler forskningsprosjektets teorigrunnlag. Kapittel 3 beskriver metodevalg og analytiske valg. Kapittel 4 tar for seg funn. I kapittel 5 diskuterer vi våre funn opp mot teori og forskning. Til sist kapittel 6, som er en avslutning av denne masteroppgaven.

2 Teori

I dette teorikapittelet vil vi presentere relevant teori som danner grunnlaget for dette forskningsprosjektet.

2.1 Begrepsavklaring

For å gå nærmere inn på teori er det sentralt å gjøre rede for noen begreper og hvilken betydning de har i dette forskningsprosjektet.

2.1.1 Lekser

Harris Cooper er professor i sosialpsykologi og har studert blant annet hva som påvirker elevenes faglige prestasjoner. Hans forskningssyntese *Homework* (1989a) er brukt som en guide for undervisningspersonell og har hatt stor påvirkning i praksisfeltet (Social Psychology Network, 2008). Cooper definerer lekser som: «tasks assigned to students by school teachers that are ment to be carried out during nonschool hours» (Cooper, 1989a, s. 7). Oversatt betyr dette at lekser er noe elevene har fått i oppgave av læreren som skal gjøres utenfor skoletid. I dag kan vi si at leksebegrepet er mer problematisk (L. S. Grønmo & Onstad, 2009, s. 132-133), formuleringen «during non-school hours» legger føringer for når lekser skal gjøres, som kanskje ikke er tilfelle for norske skoler. Det er ikke uvanlig at eldre elever får muligheten til å jobbe med lekser i løpet av skoledagen og dermed bør det kanskje heller kalles «utenfor undervisningstid» (Cooper, Steenbergen-Hu & Dent, 2012, s. 475). Store norske leksikon har en noe lik definisjon som Cooper: «Lekser, arbeidsoppgaver eller stykker av lærebok som skoleelev skal sette seg inn i hjemme etter skoletid» (Store norske leksikon, 2018).

Betydningen av lekser og hva som regnes som lekser har endret seg opp gjennom årene. I dag varierer definisjonen av lekser ut fra hvem man spør. For å operasjonalisere begrepet *lekser* har vi valgt å lage en definisjon av begrepet til bruk i dette forskningsprosjektet:

Lekser er arbeid som er gitt til eleven av lærer, som er ment å bli gjort utenfor ordinær undervisningstid.

Vi har valgt en vid betegnelse av begrepet lekser, slik at definisjonen er dekkende.

2.1.2 Repetisjon

Store norske leksikon (2009) definerer repetisjon som å repetere. Det handler om gjentakelse, gjennomgang og innøving. I dette forskningsprosjektet dreier repetisjon seg om å repetere lærestoff som allerede er gjennomgått. Vi skiller mellom repetisjon og memorering, førstnevnte handler om å skape en dypere tilknytning og forhold, mens sistnevnte dreier seg mer om tankeløs innlæring (Handa, 2012, s. 263 og 267).

2.1.3 Lærebok

En lærebok har som hensikt å gjenspeile læreplanen og tar ofte utgangspunkt i hva som er viktig å føre videre i kulturen (Pepin & Haggarty, 2001, s. 162). Lærebøker er et vanlig supplement og er essensiell i undervisningen (Jones & Tarr, 2007, s. 5). Tall fra TIMSS 2011 viser at 94% av norske elever oppga at lærerne deres brukte læreboka som en sentral del av undervisningen i matematikk. Sammenlignet med andre deltakerland ligger Norge over gjennomsnittet i bruk av lærebok i undervisningen (Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012). Det er sannsynlig at undervisningen tar utgangspunkt i læreboka (Pepin & Haggarty, 2001, s. 160), og den har derfor stor betydning for hva elevene lærer i skolen.

2.1.4 Arbeidsplan

Arbeidsplan er en form for ukeplan eller periodeplan som elevene vanligvis får utdelt hver uke. Det kan bidra til at skille mellom skolearbeid og lekse blir utydelig (L. S. Grønmo & Onstad, 2009, s. 132-133), ved at den ikke skiller mellom hva som er ment å gjøre på skolen og i lekse.

Arbeidsplanen gjør det mulig for elevene å planlegge læring ved at de vet hva de skal gjøre i de ulike fagene. I tillegg kan det legges til rette for å tilpasse oppgaver til hver enkelt elev. Noen arbeidsplaner åpner opp for større mulighet for elevinnflytelse enn andre. Elevene har ulike forutsetninger for å planlegge hvordan og når de skal gjøre leksene. Det kan gi store konsekvenser for elever som har utfordringer knyttet til planlegging og bruk av tid (Klette, 2007, s. 350 og 351).

2.2 Opplæringsloven

Opplæringsloven er en lov for blant annet offentlig grunnskole (Opplæringslova, 1987). Det er derfor relevant å se hva opplæringsloven sier om lekser. Under opplæringsloven §2-3 fjerde ledd står det at elevene skal være aktivt med i opplæringen, og at undervisningspersonalet skal tilrettelegge og gjennomføre opplæringen i samsvar med læreplaner gitt etter loven. Skolen har

ingen plikt til å gi elevene lekser i fag, men har plikt til å legge opp undervisningen til hver enkelt elev slik at eleven skal oppnå kompetansemålene i læreplanen (Opplæringslova, 1987). Dersom læreren velger å gi elevene lekser må elevene ta del i denne læringsprosessen. Kulturelt sett er lekser akseptert av lærere, skolemyndigheter og foreldre. Elevene på sin side har et valg om å ikke gjøre lekser, men da må de også godta konsekvensene (Lange & Meaney, 2010) som blant annet kan være anmerkninger.

2.3 Fagfornyelsen

Som snart ferdigutdannede lærere er det relevant for oss å ta en titt på fagfornyelsen, og dens relevans for dette forskningsprosjektet. Fagfornyelsen er den nye læreplanen i grunnskolen og videregående opplæring. Den trer i kraft høsten 2020 og skolene er allerede godt i gang med innføringsfasen i skrivende stund (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

Den nye læreplanen bygger på denne definisjonen av kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2020c): «Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning» (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Kompetansebegrepet består av kunnskaper og ferdigheter:

Kunnskap innebærer å kjenne til og forstå fakta, begreper, teorier, ideer og sammenhenger innenfor ulike fagområder og temaer. Ferdigheter er å beherske handlinger eller prosedyrer for å utføre oppgaver eller løse problemer, og omfatter blant annet motoriske, praktiske, kognitive, sosiale, kreative og språklige ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2020c).

For å oppnå kompetanse er dybdelæring en nødvendig forutsetning (Utdanningsdirektoratet, 2018a). Læreren må legge til rette for dybdelæring slik at elevene blant annet lærer å bruke kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2020c). Det vil si å utvikle kunnskap og få en langvarig forståelse av metoder, begreper og sammenhenger. Det handler om å kunne reflektere over sin egen læring og bruke det man har lært selvstendig eller sammen med andre. Det er viktig for å utvikle kompetanse elevene trenger i fremtiden (Utdanningsdirektoratet, 2019a).

I arbeidet med hensikten med matematikkleksker er det relevant å se på hvordan lekser kan knyttes til det viktigste faglige innholdet i matematikken, nemlig kjerneelementene. Kjerneelementene er nytt i fagfornyelsen og inneholder det viktigste faglige innholdet elevene skal arbeide med i opplæringen (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Det er seks kjerneelementer i matematikk: *utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområde* (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

I dette forskningsprosjektet har vi valgt å fokusere på det første kjerneelementet *utforskning og problemløsning*, da det tydelig handler om oppgavens innhold. *Utforskning* i kjerneelementet handler om å lete etter løsninger ved å se etter mønster og sammenhenger, og fokuset er på strategier og fremgangsmåter. *Problemløsning* handler om å løse problem hvor man ikke kjenner til fremgangsmåten. En slik tenkning er viktig for å utvikle fremgangsmåter og strategier for å kunne dele opp problemer i delproblemer og for å løse problemene. I tillegg handler det om å sette sammen ukjente og kjente problem, løse de og vurdere om svaret er gjeldende (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette skal støtte opplæringen slik at elevene etter hvert utvikler forståelse for både innhold og sammenhenger i faget (Utdanningsdirektoratet, 2019b).

Opp gjennom årene har det vært en rekke læreplaner i norsk skole og i neste avsnitt skal vi ta et tilbakeblikk på utviklingen.

2.4 Skolehistorie

Lekser har i lang tid vært en arbeidsmetode i skolen. Tidligere ble lekser begrunnet i det religiøse hvor pugging og utenatføring sto sentralt i læringen (Sandmo, 2015). Straffen for å ikke kunne leksene besto blant annet i ørefik, skammekrok og gjensitting (Opplandsarkivet, u.å).

Normalplanen av 1922 gir føringer om lekser i regning, som matematikkfaget da het. Læreren skal gi skriftlige oppgaver på hjemmearbeid fra og med andre klasse. Oppgavene skal være enkle og heller ikke for mange. Hjemmearbeidet skal føres inn i kladdeboken og elevene skal lese svarene høyt når de kommer tilbake på skolen. Fra tredje klasse skal elevene føre inn hjemmearbeidet i en særskilt bok en eller to ganger i uken. Regnestykkene skal være riktig og ordentlig utført, da læreren skal gi tilbakemelding på hjemmearbeidet (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1922, s. 30). I Normalplanen av 1939 skal leksene tilpasses den

enkelte elev, betydningen av leksene skal dempes og læreren skal ikke lenger høre elevene i leksene (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1940, s. 13).

Mønsterplanen av 1974 fokuserte mer på tilpasninger til den enkelte elev innenfor hjemmearbeidet. Det innføres lengre skoledager, men hjemmearbeid er viktig for å lære å ta ansvar for visse oppgaver på fritiden. Skolen skal ikke belaste elevene eller hjemmet med for mye lekser, da det kan føre til at elevene mister interessen for skolen. Elevene har ulike forutsetninger, og oppgaver som er teoretiske skal være tilpasset eleven i forhold til vanskelighetsgrad og omfang. Oppgaver bør ikke være vanskeligere enn at eleven klarer det på egenhånd og hjemmet skal bidra med støtte. Hjemmearbeidet bør bestå av noe eleven tidligere har gjennomgått, da nytt pensum bør læres på skolen. Hjemmearbeidet skal sjekkes på en effektiv måte slik at det ikke tar for mye tid av undervisningen (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1974, s. 46-47). I dag ser vi at verken LK06 eller Fagfornyelsen nevner lekser.

I de kommende kapitlene går vi nærmere inn på teori som er knyttet til de to forskningsspørsmålene våre.

2.5 Hensikten med matematikleker

Det er ikke lovpålagt å ha lekser i Norge (Opplæringslova, 1987). Likevel har vi fått erfare som elever og lærerstudenter at lekser er en sentral del av opplæringen. Dersom man har lekser er det viktig at det er en sammenheng mellom lekser og en god og meningsfull undervisning (Gustafson, Saabye & Sevje, 2012, s. 6). Undervisning er en kulturell aktivitet som formes gjennom uformell deltakelse over lang tid. Når mennesker i samme kultur har samme mentale bilde av hva undervisning er, kalles det «script». En av grunnene til at undervisningen er så «smertefritt» er at elevene og lærerne har samme «script». Alle vet hva som er forventet og hvilken rolle de skal spille. Undervisning som en kulturell aktivitet er ikke fullverdig oppfunnet. Det har utviklet seg over lengre tid sammen med det stabile nettet av tro og antagelse som er i kulturen (Stigler & Hiebert, 1999, s. 86 og 87). Refleksjon over undervisningen er en måte å bli klar over hvordan man underviser (Hart, 1992, s. 40), og derfor bør man også reflektere over hensikten med matematikleker.

Joyce L. Epstein er forskningsprofessor i sosiologi og utdanning ved John Hopkins universitet, og har forsket på hensikten med lekser på barneskolen. Hensiktene er basert på eksiterende litteratur og kommentarer fra barneskolelærere i en undersøkelse om hvordan de involverer foreldrene i lekser. Følgende er de syv deskriptive hensiktene med lekser:

1. Å øve på ferdigheter
2. Å øke deltakelsen i læringsoppgaven
3. Personlig utvikling
4. Å etablere kommunikasjon mellom foreldre og barn om skolen
5. Å oppfylle politiske bestemmelser om lekser
6. Å informere foreldre om klasseromsaktiviteter
7. Å minne elevene om lærerens krav (Epstein, 1983, s. 4, 8 og 10; Warton, 2001, s. 156).

Den første hensikten med lekser er *å øve på ferdigheter*. Det handler om å øke hastigheten, mestring og ivareta ferdigheter slik at de kan brukes på en nyttig måte. Det kan føre til at eleven føler mestring ved at den klarer å løse oppgaven effektivt (Epstein, 1983, s. 4).

Den andre hensikten med lekser er *å øke deltakelsen i læringsprosessen*. I mange klasserom deltar et fåtall av elevene aktivt, mens mange bare forblir passive. Lekser derimot krever at alle elever bidrar gjennom å lese, tenke eller skrive. Dette er en strukturert mulighet for elevene til å ta kontroll over læringen blant annet gjennom hvor lang tid de bruker eller hvor mye hjelp de ber om fra foreldre, søsken og venner (Epstein, 1988, s. 4).

Den tredje hensikten med lekser er *personlig utvikling*. Noen lærere gir lekser for å hjelpe elevene med å ta ansvar for skolearbeidet. Dette kan bidra til å utvikle studievevaner som gir elevene utholdenhet, evnen til å følge instruksjoner, ryddighet og øke ansvaret (Epstein, 1988, s. 4-5).

Den fjerde hensikten med lekser er *å etablere kommunikasjon mellom foreldre og barn om skolen*. Lekser kan være et bindeledd mellom foreldre og elevene, og i noen hjem er lekser den eneste kommunikasjonen som omhandler skole og læring. Elevene trenger ofte hjelp til å systematisere kunnskapen gjennom å huske og forstå det som er lært på skolen. Samt å gjenlære informasjon som er misforstått eller ufullstendig lært (Epstein, 1988, s. 5), og dette kan foreldre og foresatte støtte opp om.

Den femte hensikten med lekser er å *oppfylle politiske bestemmelser om lekser* (Epstein, 1988, s. 5). Det kan være å oppfylle retningslinjer fra skolen eller kommunen om hvor mye lekser læreren bør gi elevene.

Den sjette hensikten med lekser er å *informere foreldre om aktiviteter i klasserommet*. Noen ganger kan lekser brukes for å vise foreldrene hva elevene gjør på skolen. Det kan også være for å vise foreldrene hvordan deres barn arbeider med faget, og hvordan barnet prioriterer og utfører skolearbeidet. På den måten blir foreldrene også mer forberedt på barnets ståsted i faget (Epstein, 1988, s. 5).

Den sjuende hensikten med lekser er å *minne elevene om lærerens krav*. Noen lærere kan gi lekser som straff som følge av dårlig oppførsel eller lite effektivitet i timene. En slik lekse fungerer mer som en innøving av ferdighet og stressmoment enn som en mestringsoppgave. På den måten kan læreren utøve en makt over hva elevene skal gjøre i fritiden (Epstein, 1988, s. 6). Dessverre kan dette føre til at de elevene som sliter med matematikk får mer lekser av noe de fortsatt ikke har forstått (Lange & Meaney, 2010).

2.5.1 Variasjon i lekser

Måten lærerne varierer hva de gir i lekser, hvilken type lekser og mengden lekser kan si noe om hva lærerne anser som hensikten med matematikkleksene. Lærerne kan variere ulike deler av matematikkleksene alt etter hva de ønsker elevene skal oppnå. TIMSS er et internasjonalt forskningsprosjekt som kartlegger matematikk og naturfag på fjerde og åttende trinn (UiO, 2019). Undersøkelsen har konsekvent vist at mengden matematikklekser varierer både mellom og innad i land. I noen situasjoner er lekser gitt til enkelte elever som trenger det for å følge progresjonen til resten av klassen. I andre situasjoner får elevene lekser kun for å øve mer (Mullis et al., 2012, s. 402). I en undersøkelse ble noen studenter spurt om deres tanker om matematikk som elev og hva de tenker nå. De svarte at det ofte ble gitt for mye av de samme oppgavene i lekse og det var for mye repetisjon som kun førte til frustrasjon og matteangst. De pekte på at nyttige matematikklekser bør inneholde varierte metoder (Cornell, 1999, s. 227).

Harris Cooper har presentert hvordan man gir lekser uavhengig av fag og han mener lekser bør ha ulik hensikt på ulike trinn. Han peker på at lærere ikke bør prioritere å gi individualiserte lekser i en og samme klasse da de fleste elevene i en klasse har like evner. Elevene har vært i samme klasse i mange år og har vært gjennom de samme kompetansemålene. De skal i

utgangspunktet ha den samme kompetansen, styrkene og ressursene. I tillegg trekker han frem at det er tidkrevende for læreren å tilpasse leksene til hver enkelt elev (Cooper, 1989b, s. 90).

Cooper har funnet ut at en lekse kan bestå av syv deskriptive variasjoner, hvor leksen kan variere blant hver av disse sju variasjonene:

1. Mengde (dette kan variere i hvor lang tid man bruker på leksene, men også mengden oppgaver).
2. Ferdighet (lekser kan vektlegge ulike ferdigheter som er viktig å lære).
3. Formål (lekser gjenspeiler sjeldent en hensikt alene).
4. Mulighet for valg (lekser kan være obligatoriske eller et frivillig arbeid).
5. Frist for innlevering (når skal leksene leveres, skal de gjennomføres fra dag til dag eller får de dager og uker på å fullføre oppgaven).
6. Nivå av individuelt arbeid (er oppgaven tilpasset til hver enkelt eller blir lekser gitt til grupper eller klassen).
7. Grad av sosial kontekst (er oppgaven lagt opp slik at eleven kan gjøre den alene eller krever leksen involvering av andre) (Cooper, Robinson & Patall, 2006, s. 1-2).

Gjennom studie sitt mener Cooper det er bedre å gi lekser som dekker flere temaer, enn å gi lekser som kun konsentrere seg om et tema som dekker dagens undervisning. I tillegg fant han ut at elevenes prestasjoner økte helt til leksene krevde mer enn en til to timer hver dag. Lekser som gikk utover denne tiden bidro ikke til forbedring av prestasjoner (Cooper, 1989b, s. 89). Det ser ut til at daglige lekser gir større effekt enn lekser som er sjeldnere eller mer sporadiske (Walberg, Paschal & Weinstein, 1985, s. 77). Hvordan effekt det er snakk om er uklart da forfatterne ikke oppgir dette. I kapittel 2.5.2 skal vi se nærmere på effekten av lekser.

2.5.1.1 Anbefalinger for matematikkleksler

I læreboka vi brukte i begynnelsen av lærerutdanningen *Teaching Student-Centered Mathematics* (Van de Walle, 2013) finnes det fire anbefalinger å ta til betraktning når man tenker å gi lekser i matematikk. Den første anbefalingen handler om å etterligne trefasemodellen med en før-fase, gjennomførelses-fase og etter-fase. Før-fasen handler om å sikre at elevene forstår leksen før de går hjem. Hjemme gjennomfører elevene gjennomførelses-fasen, og når de kommer tilbake til skolen kan man ta i bruk delingsteknikker i etter-fasen til leksene. Elevene kan også øve på etter-fasen hjemme med foreldre hvis det har blitt formidlet

av læreren. Leksene må skrives ned, slik at elevene holdes ansvarlig for oppgaven og er forberedt til klassediskusjonen (Van de Walle, 2013, s. 97). Når eleven får muligheten til å formidle ideene sine kan læreren få mer informasjon om hva eleven forstår og hva de strever med (Kazemi, Hintz, Birkeland & Jørgenssen, 2019, s. 14). Ofte trenger elever å snakke om metoden for å vite om de faktisk har forstått den riktig (Boaler, 2015, s. 41).

Den andre anbefalingen i *Teaching Student-Centered Mathematics* (Van de Walle, 2013) dreier seg om innholdet i leksene. Den sier at matematikkleksene kan bestå av noe elevene har lært tidligere på året, det kan være forsterkning av dagens innhold eller arbeid med kommende innhold som grunnarbeid. Den neste anbefalingen handler om å fremme for foreldre en «spør før du forteller» tilnærming. Det går ut på at foreldre spør eleven om å forklare hva de har gjort før foreldrene forteller hvordan det skal gjøres. Slik kan eleven få mulighet til å korrigere seg selv og foreldre kan bidra med målrettet hjelp. Den siste anbefalingen handler om å gi foreldre en god spørsmålsinstruksjon. Læreren kan gi foreldrene spørsmål de kan stille barnet sitt når de skal støtte arbeidet med matematikkleksene (Van de Walle, 2013, s. 97-98).

2.5.2 Effekt av lekser

Før vi går videre på dette kapittelet er det på sin plass å definere begrepet effekt. Når vi snakker om effekt av lekser referer vi til utbyttet leksene kan gi. Det kan være snakk om effekt i form av økt prestasjon, involvering av foreldre og foresatte, læringsutbytte, holdninger til faget og annet utbytte leksene måtte gi.

I 1986 fikk Cooper et stipend for å samle inn og oppsummere forskningen på effekten av lekser i alle fag. Dette resulterte i en samling av 120 studier om effekten av lekser, der 20 av studiene omhandlet det å gi lekser og det å ikke gi lekser. 14 av disse studiene viste at lekser hadde en effekt på prestasjoner, mens 6 av de favoriserte ingen effekt av lekser (Cooper, 1989b, s. 86 og 88).

Hovedfunnene i forskningen viser en positiv effekt på elevenes prestasjoner, men effekten av lekser varierer ut fra klassetrinn. Elevene på videregående har best utbytte av lekser og ungdomsskoleelever har omtrent halvparten av denne effekten. Barneskoleelever har minst effekt av lekser, og sammenhengen mellom lekser og prestasjoner er så og si ubetydelige. Det ser ikke ut til at lekser er mer effektiv i noen fag enn andre, men at lekser mest sannsynlig fungerer best når det er noe som er kjent og ikke alt for komplisert (Cooper, 1989b, s. 88).

Når man som lærer skal vurdere hensikten med matematikklekser er det nyttig å se på positive og negative effekter. De positive effektene av lekser kan deles inn i fire kategorier: 1. umiddelbare faglige effekter, 2. langsiktige faglige effekter, 3. ikke-faglige effekter, og 4. foreldres involvering. En umiddelbar faglig effekt av lekser er at eleven bruker mer tid på fagstoffet. En langsiktig faglig effekt av lekser kan være å oppmuntre elevene til å lære i fritiden. Det kan bidra til å forbedre elevenes holdninger til skolen, samt forbedre elevenes studievaner og ferdigheter. En ikke-faglig effekt av lekser kan være å fremme selvdisciplin, bedre tidsorganisering, nysgjerrighet og selvstendig problemløsning. Den siste effekten, som handler om foreldres involvering, kan bidra til økt interesse for skolen (Cooper, 1989a, s. 10-11).

I Coopers studie trekker han frem flere negative effekter av lekser. Lekser kan bidra til at elever mister interessen for faget og kan virke fysisk og emosjonelt utmattende. Noen elever må prioritere bort fritids- og samfunnsengasjerende aktiviteter. Foreldre kan også bidra med press og deres leksehjelp kan være med på å skape forvirring av blant annet metoder. Presset om å gjøre lekser kan føre til at elevene skriver av hverandre, og ikke minst kan elevene få så mye veiledning på leksene at det kan regnes som juks (Cooper, 1989a, s. 12, 1989b, s. 87) .

Den New Zealandske utdanningsforskeren John Hattie sammenfattar fem metaanalyser av effekten av lekser. Han er mest kjent for sin forskning på hva som har effekt på elevenes læring (Hattie, 2009). Metaanalyse er å sammenstille eller sammenligne resultater fra tidligere undersøkelser. Når man sammenfatter flere enkeltstudier bidrar det til å få et helhetsinntrykk av det bestemte fenomenet (Wikipedia, 2020), og i dette tilfellet effekten av lekser. I metaanalysene skriver Hattie om hans forståelse av Coopers studie av lekser og resultater. Hattie forstår det slik at lekser som inneholder oppgaver hvor elevene raskt kommer frem til løsningen hadde høyere effekt enn problemløsningsoppgaver. Dette kan komme av at oppgaver som krever dypere læring og problemløsning i større grad krever at læreren sørger for passende læring, tilbakemeldinger og overvåking. I motsetning til oppgaver som er ment som øvelse av overflatekunnskap eller basisferdigheter som kan utføres med minimal overvåking av læreren (Hattie, 2009).

2.5.3 Foreldres involvering

I vår tidligere lærebok *Teaching Student-Centered Mathematics* skriver forfatterne at foreldre vet betydningen av matematikk for deres barns fremtid. Foreldre deltar gjennom å støtte opp om lekser (Van de Walle, 2013, s. 89), og de har også tanker om hva lekser er. Følgende

kommer vår oversettelse av hva en foresatt i en australsk studie mener er hensikten med lekser: «Lekser er for å lære barnet at man senere i livet har ansvar og at man må være disiplinert for å få ting gjort. Det er livet – vi må gjøre ting. Da lærer barnet å tenke selv. Det er et steg inn i fremtidig utdanning og hvordan det systemet fungerer. For å få gode karakterer og komme inn på universitetet må de sette seg inn i arbeidet» (Coutts, 2004, s. 183). Foreldre og foresatte kan ha mange ulike tanker om matematikkleksene og dens hensikter.

Lekser er en sentral møteplass for skole og hjem (Lange, 2008). I arbeidet med å vurdere hensikten med matematikkleksene må man også ta i betraktning hva og hvordan foreldrene blir involvert i arbeidet med lekser. Hattie mener mange foreldre bedømmer skolens effektivitet basert på tilstedeværelsen eller mengden av lekser. Likevel forventer foreldre å ikke være involvert i denne læringsprosessen annet enn å bidra med en stille og planlagt leksetid (Hattie, 2009). Hattie refererer til Crimm (1992) som vurderte foreldres involvering i leksearbeidet, og resultatet viste at lekser hadde mindre effekt i matematikk enn i lesing. Noe som ikke er så rart da det er størres sannsynlighet for at foreldre leser med barna sine enn at de gjør matematikk (Hattie, 2009). Foreldrenes oppgave er å motivere og legge til rette for læring både på skolen og hjemme. De kan bidra med støtte, hjelp og motivasjon, men selve læringen må elevene selv stå for. Dersom barnet selv ikke er aktivt med i læringsprosessen vil ikke læring kunne skje (Nordahl, 2007, s. 126).

Tett knyttet til foreldres involvering er elevenes sosioøkonomiske bakgrunn. Sosioøkonomisk bakgrunn rommer både sosial og økonomisk ulikhet (Tjernshaugen & Tjora, 2019). I 2019 kom ett av ti barn fra lavinntektsfamilier og har dermed en lav sosioøkonomisk status (Vartun, 2019). Mange skoler opplever utfordring med å få til et godt samarbeid med en del foreldregrupper, særlig foreldre med lav sosioøkonomisk bakgrunn (Manger, 2013, s. 59). Elever fra familier med lav sosioøkonomisk status og utenlandsk opprinnelse er overrepresentert blant elever med lav skolefaglig motivasjon (Manger, 2013, s. 77).

Basert på at foreldrene har ulik kunnskap, interesser, tid og evner anbefaler Cooper at deres rolle i leksearbeidet er begrenset og minimalt. Rollen til foreldre bør være å gi uttrykk for deres verdsettelse av skoleprestasjoner og ellers hjelpe barnet sitt med å øve (Cooper, 1989b, s. 90). Når det er forventet at foreldre skal observere gjennomføringen av lekser og hjelpe sine barn kan foreldrene ofte kun støtte seg til deres egne erfaringer fra skolen (Lange & Meaney, 2011, s. 49).

TIMMS 2007 peker på at elever fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn har større sannsynlighet for ikke å bruke tid på lekser. Grunnen til dette kan være manglende interesse eller ferdigheter. Det kan også komme av at foreldrene ikke kan hjelpe barna sine eller fordi foreldrene ikke sørger for at leksene blir gjort. Undersøkelsen viste også at dersom elever fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn brukte mer tid på lekser ville de faktisk bruke mer tid enn elever fra høyere sosioøkonomisk bakgrunn. Dette kan komme av at barn fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn kan synes det er vanskeligere og dermed trenger mer tid til å fullføre leksene. Totalt sett ser det ut til at matematikkleksler gjennomsnittlig har en positiv effekt. Likevel ser det ut til at elever fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn presterer bedre hvis det blir gitt mindre lekser (Rønning, 2010, s. 23-24). Leksehjelp har vært en satsning i hele Norge for å utjevne sosiale forskjeller (Utdanningsdirektoratet, 2014).

2.5.4 Læreres oppfølging av lekser

Cooper mener læreren bør presisere for elevene hvordan leksene er relatert til det man jobber med på skolen. På denne måten er det tydelig for elevene hva hensikten med leksene er og hvordan leksene best kan utføres. Han mener lekser ikke bør bli sett på som en mulighet til å teste elevene, dermed bør karaktersetting basert på lekser holdes til et minimum (Cooper, 1989b, s. 90 og 91). Det kommer blant annet av at lekser bør kunne mestres av alle elevene. Det vil si at dersom alle elevene i en klasse får samme lekse vil noen oppleve leksen som «enkel», mens for andre vil den kanskje være akkurat innenfor Vygotskys nærmeste utviklingszone. Denne sonen er grensen mellom hva eleven kan klare på egenhånd og det eleven kan klare med hjelp av en kompetent annen (Wille & Svanberg, 2009, s. 84).

Læreren bør samle inn lekser, sjekke at de er fullstendige og gi tilbakemeldinger regelmessig. Det viser at lekser blir tatt seriøst og har en hensikt. I tillegg gir det læreren en mulighet til å oppdage individuelle læringsproblemer (Cooper, 1989b, s. 91). En sammenfatning av 15 kanadiske og amerikanske studier i perioden 1964 til 1981 viser høyere prestasjoner når leksene er nivåinndelt og elevene får tilbakemelding. Når lekser er gitt uten noen tilbakemelding fra læreren øker elevenes gjennomsnittlige læring fra 50 % til 60 %, mens når leksene blir vurdert eller får kommentarer ser det ut til å øke læringen fra 50 % til 79 % (Walberg et al., 1985, s. 76).

Motivasjon er det som forårsaker aktivitet hos individet, holder aktiviteten i gang og som gir mål og mening (Imsen, 1998, s. 226). Indre motivasjon handler om en persons indre driv og dreier seg om interesser, nysgjerrighet og indre tilfredsstillelse. Ytre motivasjon kan knyttes til

faktorer som påvirkes utenfra som straff, krav og belønning. Oppgavens vanskelighetsgrad påvirker også motivasjonen, når oppgavene blir for lett blir det fort kjedelig og meningsløst. Samtidig øker risikoen for å mislykkes når oppgavene blir for vanskelig og motivasjonen kan svekkes. Sterkt knyttet til motivasjon er mestringsfølelse og det kan oppstå når man får anerkjennelse fra et annet menneske (Moltubak, 2020, s. 139,143 og 147). Læreren kan dermed gjennom anerkjennelse av matematikkleksene bidra til å styrke elevenes mestringsfølelse. I tillegg kan oppfølging av lekser være med på å styrke den ytre motivasjonen som på et senere tidspunkt kan bidra til indre motivasjon.

TIMSS viser hvordan norske elever presterer og kan være en pekepinn på hva norske lærere fokuserer på i undervisningssammenheng. De har gjort undersøkelser av omfanget og oppfølging av lekser i matematikk. I 2007 undersøkte TIMSS lærerne på 8.trinn om hvor ofte de sjekket leksene, ga tilbakemeldinger på leksene, hvordan de brukte lekser i klasseromsdiskusjoner, i karaktersetting og hvor ofte elevene selv korrigerer leksene. På dette skårer Norge langt lavere enn gjennomsnittet noe som tyder på at leksene til norske elever følges mindre opp sammenliknet med andre land som deltar i TIMSS undersøkelsen. TIMSS undersøkelsen viser også at vi er over det internasjonale gjennomsnittet når det gjelder individuelt arbeid i matematikk (L. S. Grønmo & Onstad, 2009, s. 133, 134 og 127).

2.6 Læring

Ett av de mest aksepterte premissene i matematikdidaktikk er at elevene bør forstå matematikk. I matematikk handler forståelse om å gjøre koblinger mellom ideer, fakta og prosedyrer, og noe er forstått hvis den mentale representasjonen er en del av et nettverk av representasjoner (Grouws, 2006, s. 65 og 67). Elever lærer det de blir lært gjennom blant annet å øve på det læreren forteller dem (Hiebert & Wearne, 1993, s. 420). Meningsfylt læring skjer når man bruker tidligere kunnskap og kognitive prosesser for å lære noe nytt, løse nye problemer eller når man prøver å skape mening ut av tidligere erfaringer. Et bredt metoderepertoar kan øke elevenes læringsmuligheter (Lillejord, Nordahl & Manger, 2013, s. 327 og 333).

Elevene har behov for å lære å resonnerer og løse problemer, samt det å fleksibelt kunne ta matematikken i bruk i nye situasjoner (Boaler, 2015, s. 9). I dagens klasserom er det forventet at elever skal engasjere seg i kognitivt kompleks tenkning og resonnement rundt vitenskapelige ideer. Gjennom oppgaver som krever tolkning, fleksibilitet og konstruksjon av mening kan

elevene utvikle kompleks tenkning og evne til å resonnerer. De trenger å lære og fortsette arbeidet selv om det "rette" svaret eller foretrukne metoden ikke er åpenbar. Det er ikke tilfelle i mange klasserom hvor elevene blir i stor grad bedt om å bekrefte kunnskap og følge prosedyrer (Tekkumru - Kisa, Stein & Schunn, 2015, s. 660).

Matematikk som $5+7=12$ eller $1/3$ av 12 er 4 er ikke noe vi kan uten videre. Det er noe man må lære gjennom ulike kombinasjoner av eksponering. Det kan eksempelvis være gjennom lek med konkretiseringsmateriale og eksperimentering med ulike former for representasjon. Deretter må man øve på den tilegnede kunnskapen i ens umiddelbare minne slik at det blir transformert til langtidsminne (Hattie & Yates, 2014, s. 57). Langtidsminnet lagrer informasjon fra minutter og helt til livsvarig kunnskap (Lillejord et al., 2013, s. 319). Når noe er automatisert frigjøres et mentalt rom som gjør at man kan få en dypere tenkning og forståelse. Det er da relevant å spørre seg hvordan man kan undervise i automatisering? Det kan kreve en stor investering av tid i løpet av skoledagen for å gi elevene de nødvendige forholdene til å øve på å automatisere grunnleggende kunnskapsferdigheter. Automatisering er ikke en egenskap som raskt blir trent opp eller tatt til seg gjennom flere korte klasseromsundervisninger (Hattie & Yates, 2014, s. 58-60).

Drilling av metoder og regler gir lite mening for elevene. Det er ikke bare et problem for deres forståelse av matematikk og det kan gjøre de frustrerte. De fleste ønsker å forstå hva de lærer, hvordan ulike matematiske metoder fungerer og hvorfor de fungerer (Boaler, 2015, s. 37). I undervisningen gjennomfører elevene ofte mange oppgaver, men det ser ut til at de sjeldent møter oppgaver hvor de må slite med meningen av oppgaven. Samtidig ønsker man gjerne at elevene skal forstå fagstoffet og være i stand til fleksibelt å bruke det i nye situasjoner. Elever øver på prosedyrer for å fullføre oppgaver men feiler med å forstå de matematiske prinsippene som er underliggende i disse oppgavene (Doyle, 1988, s. 177 og 178). Likevel er det viktig at kunnskaper og ferdigheter blir holdt ved like da det fort blir glemt. Dette er en av grunnene til at det er viktig at elevene får muligheten til å repetere stoff. Eksempler på lekser elevene kan gjøre uten hjelp av læreren er blant annet formler, regler og gangetabellen (Gustafson et al., 2012, s. 7 og 8). Oppgaver som krever forskjellige kognitive prosesser vil sannsynligvis gi ulik læring (Hiebert & Wearne, 1993, s. 395). Når konsepter er forstått blir minnet et av flere verktøy som brukes i problemløsning (Cornell, 1999, s. 227).

Mellin-Olsen har presentert to nyttige begreper knyttet til huskereglene: *regelforklaring* og *strukturforklaring*. Førstnevnte kjennetegnes når elevene bare fokuserer på hvordan en regel skal brukes og elevene reagerer ikke dersom svaret de får er urimelig. Derimot hvis fokuset er på hvorfor en regel er som den er og hvorfor den fungerer kalles det for *strukturforklaring* (Herheim, 2016, s. 131 og 132). I praksis har vi sett at elevene kan ha begge tilnærmingene i matematikkundervisningen. Det kan komme som følge av de sosiomatematiske normene som er etablert i klasserommet. Sosiomatematiske normer er ulikt sosiale normer ved at de er spesifikke for matematiske aspekter ved elevenes aktiviteter. Det handler om hva som teller som en akseptabel matematisk forklaring eller bevis (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Læringsmulighetene er formet av de sosiomatematiske normene som er utviklet i klasserommet (Franke, Kazemi & Battey, 2007, s. 242)

2.6.1 Matematisk kompetanse

Mogens Niss beskriver matematisk kompetanse som evnen til å forstå, bedømme, gjøre og bruke matematikk i en variert matematisk kontekst og situasjon hvor matematikk spiller eller kan spille en rolle. For å ha matematisk kompetanse må man ha mange faktakunnskaper og tekniske ferdigheter (Niss, 2003, s. 5-6). Det vil si at man har en innsiktsfull evne til å handle passende i situasjoner som byr på en bestemt type matematisk utfordring (Niss & Højgaard, 2002, s. 43). Når læreren vet hvordan elevene tenker matematisk kan læreren støtte elevenes utvikling av matematisk kompetanse (Franke et al., 2007, s. 229).

Niss sin definisjon av matematisk kompetanse og kompetansebegrepet i fagfornyelsen er på mange måter lik. Begge krever både kunnskaper og ferdigheter som sammen blir til kompetanse. De bygger på en forståelse som gjør at man må være i stand til å ta i bruk kompetansen i nye situasjoner. Det som skiller disse to begrepene er at matematisk kompetanse er spesifisert til matematiske kontekster og situasjoner hvor matematikk spiller eller kan spille en rolle (Niss, 2003, s. 5 og 6).

2.6.2 Konseptuell og prosedyrell kunnskap

Det finnes flere måter å se på matematisk kunnskap eller forståelse. I dette forskningsprosjektet har vi valgt å se på James Hiebert og Patricia Lefevre fra University of Delaware sin definisjon av konseptuell- og prosedyrell kunnskap. Deres skille mellom disse to kunnskapene kan hjelpe læreren til å forstå læringsprosessen som vil gi bedre forståelse av elevenes feil og suksess (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 3).

Konseptuell kunnskap er en form for sammenkoblet kunnskap i et nettverk. Denne kunnskapen er ikke isolert, og utviklingen av konseptuell kunnskapen kan skje gjennom sammenkobling av ulik informasjon. Det kan også utvikles gjennom å skape et forhold mellom eksisterende kunnskap og ny informasjon. Prosedyrell kunnskap er satt sammen av to atskilte deler. Den ene delen består av det formelle språket eller symbolrepresentasjon av matematikken. Den andre delen består av algoritmer eller regler for å fullføre matematiske oppgaver og inneholder instruksjon steg for steg (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 3, 4 og 6).

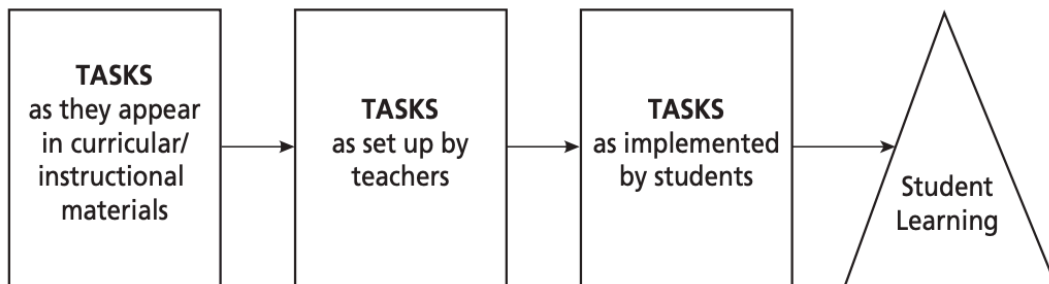
En forskjell mellom prosedyrell kunnskap og konseptuell kunnskap er at førstnevnte gjerne har en rekkefølge, mens konseptuell kunnskap består av et forhold av mange deler. Konseptuell kunnskap må læres med mening og forståelse, mens prosedyrell kunnskap kan læres både med og uten mening. Hiebert og Lefevre foreslår at prosedyrell kunnskap som er lært med mening er knyttet til konseptuell kunnskap, og man trenger ikke å ha konseptuell kunnskap for å ha prosedyrell kunnskap. Samtidig er det vanskelig å se for seg konseptuell kunnskap som ikke inneholder noen prosedyrer. Elever er ikke fullt kompetente i matematikk dersom en av disse kunnskapene er mangelfull eller tilegnet som to separate enheter. Når disse kunnskapene ikke er sammenkoblet vil elevene ikke være i stand til å løse problemene eller ikke forstå hva de gjør (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 8 og 9).

2.6.3 Grad av kognitivt nivåkrav i matematikkleser

Nært knyttet til konseptuell kunnskap og prosedyrell kunnskap er hvordan læringsutbytte elevene kan få av en oppgave. En måte å få innsikt i elevenes potensielle læringsutbytte av en oppgave er å se på hvilket kognitivt nivåkrav oppgaven stiller. Rammeverket *The Mathematics Task Framework* er utviklet av QUASAR-prosjektet, som er et prosjekt ment for å forbedre matematikkundervisningen i seks urbane skoler (Stein & Smith, 1998, s. 9). Rammeverket er sterkt påvirket av arbeidet til Doyle som beskrev elevers kognitive operasjoner i møte med oppgaver (Doyle, 1983, s. 162). Vi valgte dette rammeverket med noen endringer som vi kommer mer inn på i kapittel 2.6.4, som følge av at det er godt egnet for matematikkoppgaver og kan gi en innsikt i det kognitive nivåkravet som stilles i matematikkleser.

I *The Mathematics Task Framework* er en oppgave definert som en del av klasseromsaktivitet for utviklingen av bestemte matematiske ideer (Stein & Smith, 1998, s. 9). Definisjonen er vid og kan romme andre elementer i matematikkundervisningen enn bare en oppgave, slik som en matematisk samtale. En oppgave kan involvere flere problemer eller bestå av en utvidet arbeidsprosess (Stein & Smith, 1998, s. 9). Ifølge *The Mathematics Task Framework*, se figur

1, har en matematikkoppgave tre faser før man til slutt kan si noe om elevene har lært noe. Den første fasen handler om hvordan matematiske oppgaver er fremstilt i læreplan, lærebøker og annet undervisningsmateriell. Den andre fasen handler om hvordan oppgaven er satt opp eller introdusert av læreren. Den tredje og siste fasen handler om hvordan oppgaven blir implementert av elevene (Stein & Smith, 1998, s. 11).



Figur 1: The Mathematics Task Framework.

Vi har valgt å se på fase 1 og hvilket kognitivt nivåkrav oppgavene kjennetegner. Når elevenes læringsmål er avklart kan man velge oppgaver som kan være med å fylle disse læringsmålene. Å være klar over oppgavens kognitive nivåkrav er helt sentral i denne prosessen (Stein, 2000, s. 11). Hvilket kognitivt nivåkrav oppgavene stiller kan også si noe om det er prosedyrell kunnskap og eller konseptuell kunnskap som kan utvikles.

The Task Analysis Guide er en del av rammeverket *The Mathematics Task Framework*. *The Task Analysis Guide* er ment for refleksjon rundt oppgaver i matematikk (Stein, 2000, s. 16), og en oppgave er god dersom den har potensialet til å engasjere eleven til høyere grad av tenkning. Følgende presenterer vi de fire kategoriene for å vurdere om en oppgave er god (Smith & Stein, 1998, s. 344 og 345):

- *Memorization*, som vi har oversatt til *memorering*
- *Procedures without connections (to concepts or meaning)*, som vi har oversatt til *prosedyrer uten sammenheng*
- *Procedures with connections (to concepts and meaning)*, som vi har oversatt til *prosedyrer med sammenheng*
- *Doing mathematics*, som vi har oversatt til *å gjøre matematikk*

Tabellen nedenfor viser de ulike kategoriene og deres tilhørighet til lavere eller høyere kognitivt nivåkrav (Stein, 2000, s. 348).

Tabell 1: *The Task Analysis Guide*, kortfattet.

LAVERE KOGNITIVT NIVÅKRAV	HØYERE KOGNITIVT NIVÅKRAV
<i>Memorering</i>	<i>Prosedyrer med sammenheng</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Oppgaver uten prosedyrer. • Reprodusere noe man har lært tidligere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eleven bruker prosedyrer for å utvikle en dypere forståelse av det matematiske innholdet. • Krever en viss grad av kognitiv anstrengelse.
<i>Prosedyrer uten sammenheng</i>	<i>Å gjøre matematikk</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Eleven må følge en prosedyre og det er preget av å produsere rett svar. • Algoritmisk. • Begrenset kognitivt nivåkrav. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eleven må utforske og forstå matematikkens konsepter, prosesser og relasjoner. • Krever en kompleks og ikke-algoritmisk tenkning.

Elevenes alder, klassetrinn, tidligere kunnskaper og erfaringer er faktorer som påvirker om en matematikkoppgave er god og om den engasjerer eleven på et høyt kognitivt nivåkrav. Dermed kan en oppgave for en elev på niende trinn være en rutine, mens samme oppgave vil kanskje kreve tenkning på høyere nivå av en elev på et lavere trinn (Smith & Stein, 1998, s. 344-345). I dette forskningsprosjektet har vi vært klar over at en oppgave kan ha ulikt kognitivt nivåkrav for elever i samme klasse. Derfor har vi valgt å bruke betegnelsen «kjennetegner» når vi snakker om oppgavers kognitive nivåkrav.

Ved å bruke disse kategoriene som en mal kan vi spørre oss hvordan tenkning oppgaven vil kreve av eleven. Oppgaver som ber eleven om å utføre en memorert prosedyre på en rutinemessig måte fører til én form for tankeprosess, mens oppgaver som ber eleven om å tenke konseptuelt fører til en helt annen tankeprosess. Forfatterne av rammeverk peker også på at i arbeidet med lærere ser de at lærere ofte ikke er enig med hverandre eller forfatterne selv om hvordan en oppgave skal bli kategorisert (Smith & Stein, 1998, s. 345). Det viser hvordan et rammeverk kan tolkes og oppfattes ulikt. Nedenfor viser vi fire figurer som er eksempler på oppgaver i de ulike nivåene (Smith & Stein, 1998, s. 349).

Memorization

What is the rule for multiplying fractions?

Expected student response:

You multiply the numerator times the numerator and the denominator times the denominator.

or

You multiply the two top numbers and then the two bottom numbers.

Figur 2: Eksempel på oppgave hvor det kognitive nivåkravet er **memorering**.

Procedures without Connections

Multiply:

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$$

$$\frac{5}{6} \times \frac{7}{8}$$

$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{5}$$

Expected student response:

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{6}{12}$$

$$\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} = \frac{5 \times 7}{6 \times 8} = \frac{35}{48}$$

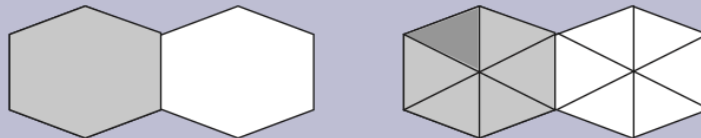
$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{5} = \frac{4 \times 3}{9 \times 5} = \frac{12}{45}$$

Figur 3: Eksempel på oppgave hvor det kognitive nivåkravet er **prosedyrer uten sammenheng**.

Procedures with Connections

Find $\frac{1}{6}$ of $\frac{1}{2}$. Use pattern blocks. Draw your answer and explain your solution.

Expected student response:



First you take half of the whole, which would be one hexagon. Then you take one-sixth of that half. So I divided the hexagon into six pieces, which would be six triangles. I only needed one-sixth, so that would be one triangle. Then I needed to figure out what part of the two hexagons one triangle was, and it was 1 out of 12. So $\frac{1}{6}$ of $\frac{1}{2}$ is $\frac{1}{12}$.

Figur 4: Eksempel på oppgave hvor det kognitive nivåkravet er **prosedyrer med sammenheng**.

Doing Mathematics

Create a real-world situation for the following problem:

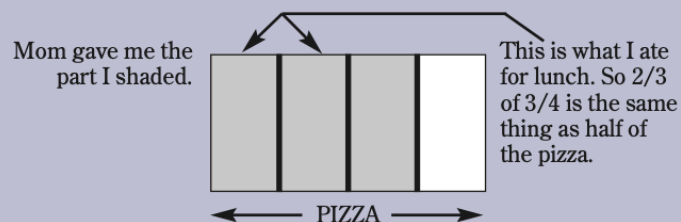
$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$$

Solve the problem you have created without using the rule, and explain your solution.

One possible student response:

For lunch Mom gave me three-fourths of a pizza that we ordered. I could only finish two-thirds of what she gave me. How much of the whole pizza did I eat?

I drew a rectangle to show the whole pizza. Then I cut it into fourths and shaded three of them to show the part Mom gave me. Since I only ate two-thirds of what she gave me, that would be only two of the shaded sections.



Figur 5: Eksempel på oppgave hvor det kognitive nivåkravet er **å gjøre matematikk**.

Når vi videre i oppgaven bruker lavere kognitivt nivåkrav refererer vi til *memorering* eller *prosedyre uten sammenheng*, og når vi bruker høyere kognitivt nivåkrav refererer vi til *prosedyrer med sammenheng* eller *å gjøre matematikk*. Oppgaver på høyere kognitivt nivåkrav vil naturligvis ta lengre tid for eleven å gjennomføre enn oppgaver som kun krever hukommelse eller å følge en gitt prosedyre. Oppgaver som stiller høyere kognitivt nivåkrav kan være presentert på en slik måte at elevene tenker og resonnerer på en kompleks og meningsfull måte. Likevel kan det høye kognitive nivåkravet endre seg når det gjelder hvordan elevene faktisk jobber med oppgaven (Stein & Smith, 1998, s. 11). Eksempelvis kan en oppgave som i utgangspunktet er på det høyeste kognitive nivåkravet *å gjøre matematikk* gå over til å være *prosedyrer uten sammenheng* ved at utfordringen blir et ikke-problem. Dette kan skje når fokuset endres til å produsere rett svar fremfor å utforske og forstå matematikken. Matematiske oppgaver kan også endres til å stille et lavere kognitive nivåkrav ved at elevene får for liten tid til å gjennomføre oppgaven (Stein, 2000, s. 31).

Det er ikke slik at man alltid ønsker oppgaver med høyere kognitivt nivåkrav. Det kognitive nivåkravet til oppgavene må vurderes ut fra hvilket læringsmål som skal oppfylles. Dermed kan det kognitive nivåkravet til oppgavene varieres ut fra formålet. For eksempel hvis læringsmålet er å øke elevenes hastighet og nøyaktighet i å løse rutineproblemer vil oppgaver med fokus på lavere kognitivt nivåkrav kanskje være godt egnet. Dersom læringsmålet er å utforske matematikken og se sammenhenger vil oppgaver på høyere kognitivt nivåkrav være mer passende. Dette vil også kunne bidra til å effektivisere elevens rutinedeler av et større komplekst problem eller oppgave. Samtidig vil et ensidig fokus på slike oppgaver kunne begrense elevenes forståelse av hva matematikk er og hvordan man bruker matematikk. I tillegg kan en overvekt av slike oppgaver føre til en manglende evne til å bruke regler og prosedyrer mer generelt. Derfor trenger elever også muligheten til å engasjere seg i oppgaver som gir en dypere forståelse av matematikkens natur (Stein, 2000, s. 14-15).

2.6.4 Vår forståelse av rammeverket

Vi har valgt å gjøre noen endringer på *The Task Analysis Guide*. Dette rammeverket var på engelsk og krevde at vi oversatte det. Det å oversette er en guidet meningsskapende aktivitet (Halliday, 1992, s. 15) og vi har oversatt dette rammeverket basert på vår forståelse.

Det var nødvendig for oss å gjøre noen endringer i rammeverket for å tilpasse det til vårt forskningsprosjekt. Dette gjaldt i all hovedsak en mer konkret formulering av de ulike kategoriene, det vil si at vi brukte et mer presist språk for å lettere kategorisere oppgavene. I

tillegg la vi til ordet «automatisering» i den første kategorien memorering. På grunn av at vi har revidert rammeverket noe har vi valgt å kalle det for *grad av kognitivt nivåkrav i matematikkleser*. I kommende tabell viser vi de fire reviderte kategoriene og hvilken betydning de har i vårt forskningsprosjekt.

Tabell 2: Vårt reviderte rammeverk over grad av kognitivt nivåkrav i matematikkleser.

LAVERE KOGNITIVT NIVÅKRAV	HØYERE KOGNITIVT NIVÅKRAV
<i>Memorering</i>	<i>Prosedyrer med sammenheng</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Reproduserer tidligere lært fakta, regler, formler eller definisjoner. • Automatisert matematikk. • Oppgaver uten prosedyrer. • Kan mangle tilknytning til matematikken som ligger til grunn for det som skal læres eller reproduseres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bruken av prosedyre er med på å utvikle en dypere forståelse av det matematiske innholdet. • Skaper sammenheng mellom flere representasjoner. • Nær tilkobling til matematikken. • Krever en viss grad av kognitiv anstrengelse.
<i>Prosedyrer uten sammenheng</i>	<i>Å gjøre matematikk</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmisk, bruker prosedyrer for å produsere rett svar. • Har et begrenset kognitivt krav. • Det er liten tvil om hva som skal gjøres eller hvordan man gjør det. • Prosedyren har ikke en tydelig sammenheng til matematikken. 	<ul style="list-style-type: none"> • Krever kompleks og ikke-algoritmisk tenkning. • Oppgavens fremgangsmåte er ikke tydelig forklart. • Eleven må utforske og forstå matematikkens konsepter, prosesser og relasjoner. • Har evnen til å regulere ens egen kognitive prosess.

2.6.5 Tidligere forskning på lærebøker

Lærebøker har som hensikt å gjenspeile læreplanen og er dermed ikke identisk med læreplanen. Mennesker tolker og gjør valg på bakgrunn av sin forståelse, det samme gjør forfattere når de utvikler lærebøker (Pepin & Haggarty, 2001, s. 158-159). Som vi har nevnt tidligere har læreboka en sentral del i undervisningen i de norske skolene (Jones & Tarr, 2007, s. 5; Mullis et al., 2012). På bakgrunn av at lærerne ofte tar utgangspunkt i læreboka når de planlegger undervisningen kan man si at læreboka kan gjenspeile det som blir undervist. Man kan også si at læreboka kjennetegner mer det som blir undervist enn hva den overordna læreplanen gjør.

Matematikk er et fag som i lengre tid har vært assosiert med lærebøker (Remillard, 2005, s. 214). Analyse av læreverk er fortsatt viktig når lærebøker er en sentral del av undervisningen i norsk skole. Flere masteroppgaver har sett på lærebøker i matematikk og noen av disse har også benyttet seg av *The Mathematical Task Framework*. Masterstudentene Heimstad og Strand (2018) forsket på kognitive utfordringer i to norske lærebokserier. De så på lærebøkene til Faktor og Maximum, og fant ut at totalt var 73,7 % av oppgavene på lavere kognitivt nivåkrav. Konklusjonen var at oppgavene i disse lærebøkene i stor grad var lavere kognitivt krevende. En annen forskning analyserte kognitive krav i oppgaver fra seks lærebøker. Resultatet fra forskningen var at 85 % av oppgavene var på lavere kognitive nivåkrav (Jones & Tarr, 2007, s. 4). Dette betyr at de fant ut av det var omtrent 11 % mer oppgaver som var lavere kognitivt krevende enn hva Heimstad og Strand fant i sin forskning.

Masterstudenten Bergheim (2017) så på hvordan lærebøker på 8. trinn tilrettela for det han definerte som problemfylt aktivitet. Totalt sett legger 14,1 % av oppgavene i lærebøkene Nummer, Maximum og Faktor til rette for problemfylte oppgaver, som er med på å stille høyt kognitivt nivåkrav til elevene. Han påpeker også at problemfylte oppgaver er ønskelig for å søke en relasjonell forståelse, men at man i matematikken også trenger øving på prosedyrer. Masterstudentene Johnsen og Storaas (2015) sammenlignet matematikkoppgaver i et norsk læreverk og et finsk læreverk. Deres analyse av det norske læreverket Faktor viser at om lag 90 % av oppgavene kun innebar reproduksjon og dermed lavere kognitivt nivåkrav. De fant også en liten økning i *prosedyrer med sammenheng* utover ungdomstrinnet. I det finske læreverket var det flere oppgaver og eksempler, og omtrent 80 % av oppgavene innebar lavere kognitivt nivåkrav.

3 Metode

I dette kapittelet redegjør vi for forskningsprosjektets metodiske tilnærming. For å kunne svare på den første problemstillingen: *Hvordan bruker norske ungdomsskolelærere matematikkleser?* valgte vi å intervju matematikklærere om hva de mente var hensikten med lekser. I tillegg fikk lærerne i oppgave å rangere hensikten med matematikkleser basert på våre kategorier. For å belyse den andre problemstillingen: *Hvilket kognitivt nivåkrav kjennetegner matematikklesene?* analyserte vi matematikkleser på arbeidsplaner.

Vi har valgt en flermetodisk tilnærming. En fordel ved å benytte seg av metodetriangulering er at virkelige «problem» er komplekse og multidimensjonale (Mingers & Brocklesby, 1997, s. 491-492), og dermed kan denne metoden bidra til å belyse flere sider av forskningen. Vi har en tredeling av forskningsprosjektet med intervju av matematikklærere, lærernes rangering av hensikten med matematikkleser og en arbeidsplananalyse.

3.1 Utvalg

Utvalgsprosessen er med på å avgrense forskningsprosjektet (S. Grønmo, 2016, s. 93). Vi valgte å forske på hensikten med matematikkleser på ungdomstrinnet, som følge av at vi går lærerutdanning for 5.-10. trinn. En annen grunn for denne avgrensninga er at forskning til Cooper viser at elever på ungdomstrinnet har større utbytte av lekser enn elever på barneskolen (Cooper, 1989b, s. 88). Det var behov for å ha et utvalg knyttet til intervjuene og et utvalg knyttet til analysen av arbeidsplanene.

3.1.1 Utvalg til intervju

Utvalgsprosessen startet med en strategisk utvelgelse. Det vil si at vi valgte personer på bakgrunn av egenskaper og kvalifikasjonene til informanten (Thagaard, 2018, s. 54). I vårt tilfelle var alle informantene lærere på ungdomstrinnet som underviser i matematikk. For å finne informanter kontaktet vi skoleledere på forskjellige ungdomsskoler. Denne prosessen ga oss tre informanter og vi opplevde dette som en utfordrende prosess. Noe av grunnen til det kan tenkes at vi er i en by med mange masterstudenter, og dermed en del press på skolene om å delta i forskningsprosjekter. En annen grunn kan være at noen av lærerne trolig ikke har gjort seg opp så mange tanker om lekser i matematikk. Dette er noe vi selvsagt ikke kan si med sikkerhet, men er en antagelse ut fra våre erfaringer fra praksis og hvor lite lekser har vært snakket om i lærerutdanningen.

En annen måte å finne informanter til et forskningsprosjekt er å benytte seg av snøballmetoden. I denne metoden kommer man i kontakt med andre informanter via informanter man allerede har. En ulempe ved denne metoden er at det ofte er deltakere i samme miljø (Thagaard, 2018, s. 56). I vårt tilfelle var det slik at en av våre informanter tipset oss om to andre informanter. Vi vurderte det slik at det var behov for å takke ja til disse to informantene for å nærme oss metningspunktet, selv om tre av lærerne kom fra samme skole.

Metningspunktet er et punkt der man ikke behøver flere informanter da de trolig ikke kan gi ytterligere informasjon til forskningen (Thagaard, 2018, s. 59). En kan ikke være sikker på at en har nådd metningspunktet da en aldri vet om en informant kan sitte inne med ny og ytterligere informasjon til forskningen. Likevel bør studenters forskningsprosjekt ha en begrenset utvalgsstørrelse på 10 informanter blant annet som følge av begrensning i tid (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 49-50). Allerede etter de fire første intervjuene begynte dataen å bli gjentakende. Ut fra kriteriene vi hadde for å delta i forskningen vurderte vi at fem til seks informanter ville gi oss et metningspunkt. Det var seks lærere, to menn og fire kvinner. Lærerne var fra fire forskjellige skoler, hvor en av disse var en friskole. Tre av lærerne hadde jobbet i skolen i over 15 år, mens tre var nokså nyutdannet og hadde fullført utdanningen sin i løpet av de siste tre årene. En av lærerne hadde 30 studiepoeng i matematikk, tre av lærerne hadde 60 studiepoeng i matematikk og to av lærerne hadde 120 studiepoeng i matematikk.

3.1.2 Utvalg av arbeidsplan

Av de seks informantene i intervjuene var det bare to av lærerne som hadde arbeidsplaner med oppgaver som var spesifisert som matematikklekker. De andre lærerne hadde oppgaver som sto på arbeidsplanen som skulle gjøres hjemme, i studietiden og eller på leksehjelp dersom det ikke ble ferdig på skolen. Det var derfor vanskelig for disse lærerne å si hva de regnet med at elevene skulle gjøre i lekse. Derfor kunne vi ikke analysere alle oppgavene til disse lærerne da vi ikke vet hva som faktisk var i lekse. Dette medførte at vi kun analyserte arbeidsplanene til to av seks informanter. Vi så raskt at to arbeidsplaner ble for lite å basere forskningen på. Derfor valgte vi å benytte oss av andre arbeidsplaner som ligger åpent tilgjengelig på internett fra samme kommune.

I denne utvalgsprosessen valgte vi å analysere arbeidsplaner fra perioden mellom uke 44 og uke 48. Fra disse ukene ble det analysert en til fire uker med arbeidsplaner fra seks forskjellige lærere, hvor to av lærerne også var informanter til intervjuene. Intervjuene ble gjennomført i januar og februar, og derfor valgte vi arbeidsplaner fra tiden før vi intervjuet lærerne. Dette var

for å sikre at arbeidsplanene ikke var påvirket av forskningsprosjektet vårt. Premissen for arbeidsplanene måtte være like enten i form av emne eller uke. Valget falt derfor på ukenummer for å sikre at arbeidsplanene var fra tiden før intervjuene. Dette valget har gjort at vi ikke har tatt utgangspunkt i eller hensyn til de ulike temaene oppgavene faller inn under. Først analyserte vi 3 uker med arbeidsplan hos fire forskjellige lærere slik at vi hadde dekket totalt 12 uker med arbeidsplan. Da begynte vi å se ett mønster i hvilket kognitivt nivåkrav som dominerte. Vi valgte derfor å analysere ytterligere to nye uker fra en annen lærers arbeidsplan, som bekreftet våre tidligere funn. For å kontrollere dette enda en gang fant vi ytterligere en til arbeidsplan og analyserte en uke til, som også bekreftet våre funn. Det endte med at vi analyserte seks forskjellige læreres arbeidsplaner fra fire forskjellige skoler, hvor alle trinnene ble dekket. Totalt ble 481 oppgaver analysert fra totalt 15 uker arbeidsplan.

En oppgave som består av flere deloppgaver kan ha ulik grad av kognitivt nivåkrav. Derfor ble oppgaver bestående av deloppgaver som a, b og c oppgaver regnet som 3 oppgaver. Når læreboka hadde fargekoder for oppgavens vanskelighetsgrad valgte vi å analysere samtlige oppgaver. Fokuset har vært på å se på hvilket kognitivt nivåkrav som kjennetegner oppgaven og derfor har ikke lærebokas nivåinndeling blitt tatt hensyn til. Dessuten skal oppgavene uavhengig av hvilket nivå de har i læreboka kunne være knyttet til kompetansemålene. Lærebøkene vi har analysert matematikkleser fra er Faktor 8 (Hjardar, 2014a, 2015a), Faktor 9 (Hjardar, 2014b, c), Faktor 10 (Hjardar, 2015b), Maximum 8 (Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen & Alseth, 2013a, b), Maximum 9 (Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen & Alseth, 2014a, b) og Maximum 10 (Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen & Alseth, 2015a, b). Disse er valgt som følge av at det var de læreverkene som ble brukt på arbeidsplanene vi analyserte. Begge læreverkene har egne oppgavebøker som det også er analysert oppgaver fra. Det vil si at vi har analysert oppgaver fra begge læreverkene på alle tre trinnene. Det er også viktig for oss å poengtere at læreverkene ikke har spesifisert noen av disse oppgavene som matematikkleser, det er det lærerne som har valgt.

3.2 Intervju

Vi har gjennomført et delvis strukturert intervju. Temaene er fastlagt på forhånd og flyten i intervjuet bestemmer rekkefølgen underveis. Det vil si at intervjueren tar hensyn til hva informantene sier og stiller spørsmål som er tilpasset det deltakeren forteller. Intervjueren følger med på det som blir fortalt, men også at alle temaene blir besvart av informanten (Thagaard, 2018, s. 91). Intervju er den eneste metoden som kan fange opp tanker, meninger og opplevelser

hos en person (Postholm, 2010, s. 68). I tillegg gir intervju muligheten for detaljert og fyldige beskrivelser fra informanten (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 77).

3.2.1 Transkripsjon

Etter intervjuene var det tid for å omgjøre tale til tekst. Det første vi gjorde var å gi alle informantene fiktive navn slik at vi sikret anonymiteten, videre i oppgaven benytter vi oss av de fiktive navnene til lærerne. Deretter utformet vi en felles transkripsjonsnøkkel som passet til vårt forskningsprosjekt. En transkripsjonsnøkkel er et system som består av symboler som blant annet markerer pauser. Etter at transkripsjonen var gjennomført kontrollerte begge at teksten stemte overens med talespråket. I første intervju opplevde vi at informanten tok opp et tema som vi ikke hadde tenkt på og det tydeliggjorde behovet for å transkribere etter hvert intervju. Dette gjorde at vi kunne ta med oss interessante temaer til de neste intervjuene. Alle intervjuene ble transkribert til bokmål for å sikre informantenes anonymitet. Det var også enklere for oss å søke etter ord og siteringer i transkripsjonene.

3.2.2 Analyse av intervju

Analysen er allerede i gang når vi er ute i feltet. I det vi intervjuer vurderer vi hvordan vi kan forstå hva intervjupersonene gir uttrykk for i løpet av samtalen (Thagaard, 2018, s. 151). Analyse av data er en prosess hvor forskeren får mening ut av dataene sine. Dette innebærer at noe blir plukket fra hverandre for deretter å bli analysert. En forståelse av disse delene hver for seg kan være med på å gi en dypere og helhetlig forståelse av fenomenet eller settingen som er studert. Slik kan man bedre forstå kompleksiteten, dette kan kalles den hermeneutiske spiralen. Denne spiralen går ut på at etter hvert som data samles inn og gjennom analyse påvirkes forskerens helhetsoppfatning. Denne helhetsoppfatningen vil videre påvirke hvordan det neste datamaterialet samles inn. Denne toveisprosessen fortsetter og hjelper forskeren til å utvikle en bedre forståelse av forskningstemaet (Postholm, 2010, s. 105).

Intervjuene har vi systematisert i koder for å kunne forstå feltet. Koding handler om å dele opp teksten og betegner utsnitt av teksten med kodeord. Disse kodebetegnelsene kan være til hjelp ved å lettere søke og finne igjen utsnitt av teksten. Kodene kan være med på å gjøre at man oppdager gjentakende mønster (Miles, Huberman & Saldaña, 2019, s. 64). I forkant av intervjuene hadde vi lest tidligere forskning om hensikten og effekten av lekser, og denne kunnskapen ble med oss videre i arbeidet med kodingen. Etter at vi var ferdig med å kode tekstene leste vi gjennom transkripsjonene nok en gang. Dette kan bidra til at man oppdager

sider ved dataen som ikke fanges opp av de kategoriene man har (Thagaard, 2018, s. 152). Vi har i stor grad benyttet oss av In Vivo koder, slike koder er korte ord eller fraser fra deltakernes eget språk (Miles et al., 2019, s. 65). På den måten kunne vi ta utgangspunkt i informantens hele meningsinnhold. Vi har valgt å se på kodingen som to separate prosesser, hvor en er for intervjuene generelt og en for lærernes rangering av hensikten.

I kodingen av intervjuene har vi benyttet oss av induktive koder. Induktiv koding handler om å ta utgangspunkt i deltakernes erfaringer (Thagaard, 2018, s. 153). Nye kategorier dannes basert på det informanten sier og kodingen er dermed åpen. Deretter foregår det en abstraksjon som vil si at man formulerer en generell beskrivelse eller kode av forskningen basert på kategoriene (Elo & Kyngäs, 2008, s. 109-111). Når vi kodet, kodet vi med utgangspunkt i det som ble fortalt under intervjuene. De overordnede kategoriene ble laget på bakgrunn av temaene lærerne tok opp underveis i intervjuet.

3.3 Rangering av hensikten med matematikkleser

I forkant av intervjuene lagde vi syv laminerte lapper som vi ønsket at informantene skulle bruke til å rangere hensikten med matematikkleser. Disse kategoriene ble utformet med bakgrunn i Cooper (2012, s. 478) sine positive og negative effekter av lekser og Epstein (1988, s. 3) sine syv hensikter med lekser. Vi presenterte kategoriene til alle lærerne og spurte om det var noe uklart. På den måten har vi som forskere fått en større innsikt i lærernes egne tanker og refleksjoner rundt kategoriene.

Kategoriene våre besto i utgangspunktet av syv ulike alternativer: *hjem-skole-samarbeid, ferdigstille arbeid, forberede seg til timen, repetisjon og mengdetrening, som en del av vurderingsgrunnlaget, for å danne gode studievaner og innfri kompetansemål*. Sistnevnte hadde vi med i samtlige intervju, men vi valgte å fjerne kategorien fra vår analyse av rangeringen. Tidlig i intervjuprosessen så vi at lærerne hadde svært ulike oppfatninger av hva kategorien innebærer og noen av lærerne utelot kategorien fra rangeringen. Dermed fikk vi ikke pålitelig data når det gjaldt denne kategorien. Flere av lærerne så på kategorien *å innfri kompetansemål* som noe overordnet som selvsagt var en del av all opplæring. Dette er noe vi som forskere ser og forstår at lærerne mente og vi kunne ha forhindre dette ved å forklare kategoriene til informantene. Basert på forskningslitteraturen vi hadde lest om matematikkleser definerte vi *å innfri kompetansemål* som å lære noe nytt i matematikklesene.

Tabell 3: Oversikt over de seks kategoriene og vår definisjon.

Hjem-skole-samarbeid	Kommunikasjon og samhandling med hjemmet. De foresatte kan få en innsikt i barnets faglige nivå.
Ferdigstille arbeid	Arbeid som kommer som følge av at eleven ikke fullfører arbeid i undervisningen.
Forberede seg til timen	Ulike forberedelser som kan innebære å lese, undersøke eller omvendt undervisning.
Repetisjon/mengdetrening	Arbeid som er ment for å innøve og eller vedlikeholde noe som allerede er lært.
Som en del av vurderingsgrunnlaget	Lekser som kan brukes i underveisvurdering (formativ vurdering) og eller som en del av karaktersetningen (summativ vurdering).
Danne gode studievaner	For å utvikle evnen til å ta ansvar, beregne tid og å jobbe selvstendig.

En merknad knyttet til kategorien *som en del av vurderingsgrunnlaget* er at vi i dette forskningsprosjektet ikke skiller mellom begrepene formativ og summativ vurdering. Likevel kan vi si at samtalene i intervjuene bærer mer preg av hvordan lærere følger opp matematikkleksene og gir tilbakemeldinger i undervisningen, og dermed er den formative vurderingen noe mer fremtredende.

3.3.1 Analyse av rangering

I selve intervjuet skulle informantene rangere de seks kategoriene: *repetisjon og mengdetrening, danne gode studievaner, forberedelse til timen, ferdigstille arbeid, hjem-skole-samarbeid og som en del av vurderingsgrunnlaget* fra mest til minst hensikt. Kategoriene fikk verdiene fra 1 til 6, hvor kategorien som ble rangert med minst hensikt fikk verdien 1 og kategorien med mest hensikt fikk verdien 6. Denne rangeringen ga oss en gjennomsnittlig verdi for hva de seks lærerne anså som hensikten med matematikkleser.

De ulike kategoriernes verdi var ikke tilstrekkelig. Vi ønsket å fange opp begrunnelsene til lærerne og derfor var det nødvendig for oss å kode denne delen av intervjuet. I denne kodeprosessen benyttet vi oss av deduktive koder. Det er koding basert på blant annet teori, modeller og konsepter og kan benyttes for å teste noe flere ganger (Elo & Kyngäs, 2008, s. 111). Kodene var allerede bestemt av tidligere teori og forskning som vi har tatt utgangspunkt i når vi har utviklet kategoriene. Siden disse kategoriene var fastlagt på forhånd besto rangeringen av deduktiv koding.

3.4 Arbeidsplan

Arbeidsplan er en form for dokument som kan være styrt av oppfatninger, standpunkter og vurderinger hos den eller de som står bak dokumentet (S. Grønmo, 2016, s. 134-135). Forfatterne av arbeidsplanene har valgt leksene og stort sett var de basert på en lærebok. Forfatterne av de ulike lærebøkene har trolig vektlagt det de mener er viktig i de ulike temaene, og dette vil da være gjenspeilet i oppgavene i læreboka. De oppførte leksene kan si noe om hva lærerne mener er hensikten med matematikkleser fordi læreren har valgt disse oppgavene. Matematikklesene kan da være valgt basert på hva læreren både bevisst og ubevisst anser som hensikten med matematikklesene.

I dokumentanalyse blir dokumenter gjennomgått systematisk for å finne relevant informasjon om det som skal studeres (S. Grønmo, 2016, s. 213). Ved starten av forskningsprosjektet var planen å analysere hvilken av Mogens Niss matematiske kompetanse oppgavene i matematikkleser kunne fremme. Det viste seg raskt at det var vanskelig å kategorisere oppgavene til kun en av Niss sine kompetanser og derfor valgte vi i stedet å fokusere på det kognitive nivåkravet til leksene. Arbeidet med matematisk kompetanse var likevel ikke unødvendig da det ga oss en forståelse av oppgavenes oppbygning og en øvelse i analysering av matematiske oppgaver.

3.4.1 Arbeidsplananalyse

De fleste arbeidsplanene var utformet med spesifikke oppgaver som elevene fant i læreboka. Vi har ikke analysert matematikkleser der elevene skulle se en film eller lese et sammendrag. Dette fordi det er utfordrende å avgjøre hvilket kognitivt nivåkrav en slik matematikkleser kan kjennetegne. Det kommer blant annet av at det er vanskelig for oss å si noe om hvordan mottakeren engasjerer seg i eksempelvis å se en film, og hvordan de ulike kognitive nivåkravene kan kjennetegnes forskjellige steder i filmen.

Arbeidsplan er et dokument og vi har plassert dokumentanalyse innenfor en analytisk kvalitativ studie. Det innebærer at beskrivelsene blir systematisert ut fra teori, kategorier eller begreper (S. Grønmo, 2016, s. 144). I dette forskningsprosjektet har vi analysert oppgavene elevene fikk i lekse og systematisert de ut fra kognitivt nivåkrav. Vi har ikke analysert noe form for teori, eksempler eller sammendrag som er i de ulike lærebøkene, men vi har likevel tatt noe hensyn til de i kategoriseringen. Eksempelvis var oppgaver som kjennetegner lavere kognitivt nivåkrav ofte tydelig bygd på et tidligere eksempel slik at prosedyren som skulle brukes ble eksplisitt vist.

Nedenfor er eksempler på hvordan vi har kategorisert hvilket kognitivt nivåkrav oppgavene kjennetegnes ved.

3.4.1.1 Memorering

3.101 Hvor mange prosent er
 a) $\frac{6}{100}$ b) $\frac{24}{100}$ c) $\frac{50}{100}$ d) $\frac{75}{100}$

Figur 6: Alle deloppgavene i oppgave 3.101 i Faktor 8 (Hjardar, 2015a, s. 49) kjennetegner **memorering**.

Begrunnelse: Oppgavene krever ikke prosedyrer. I utgangspunktet er dette noe vi kan forvente at de fleste elevene har automatisert. Oppgaven ber om reproduksjon av noe elevene skal ha kjennskap til. Når det er sagt ville disse oppgavene kunne vært kategorisert som *prosedyre uten sammenheng* dersom nevneren hadde vært noe annet enn 100.

3.4.1.2 Prosedyrer uten sammenheng

2.87 Finn den tredje vinkelen i en trekant der to av vinklene er
 a 65° og 80° c 70° og 40° e 75° og 15°
 b 30° og 105° d 55° og 110° f 25° og 10°

Figur 7: Alle deloppgavene i 2.87 i Maximum 10 (Tofteberg et al., 2015b, s. 56) kjennetegner **prosedyre uten sammenheng**.

Begrunnelse: Det er liten tvil om hva som skal gjøres i oppgaven. Det er bare å følge en prosedyre for å få rett svar. Denne prosedyren kjennetegner ikke en forståelse for matematikken og hvorfor man utfører prosedyren. Eleven vet eller finner ut ved hjelp av eksempler at vinkelsummen i en trekant er 180°, men trenger ikke nødvendigvis å forstå hvorfor denne

sammenhengen gjelder. Derfra trenger man bare å følge eksemplet i læreboka som viser at man skal trekke fra de to vinklene som er oppgitt for å finne den ukjente vinkelsummen.

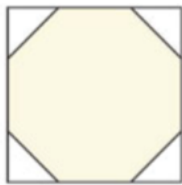
3.4.1.3 Prosedyrer med sammenheng

3.303 Herman, Hanna, Simen og Lotte skal dele en pengesum. Hanna får dobbelt så mye som Simen. Simen får dobbelt så mye som Lotte. Herman får 30 %.
Hvor mange prosent får hver av de andre?

Figur 8: Oppgaven 3.303 i *Faktor 8* (Hjardar, 2015a, s. 57) kjennetegner **prosedyre med sammenheng**.

Begrunnelse: Fremgangsmåten er ikke eksplisitt i oppgaven. Eleven må selv tenke seg til hvilken prosedyre som er best egnet og bruken av prosedyrer er med på å utvikle en forståelse for matematikken. Eleven må kunne systematisere informasjonen den får gjennom oppgaven for å finne løsningen. Det er behov for å benytte flere representasjoner og å skape sammenheng mellom de for å finne en løsning på oppgaven. Oppgaven krever en viss kognitiv anstrengelse.

3.4.1.4 Å gjøre matematikk



2.138 En regulær åttekant er innskrevet i et kvadrat som vist på figuren.

a Omkretsen av åttekanten er 16 m. Hva er omkretsen av kvadratet?

Figur 9: Oppgave 2.138a i *Maximum 10* (Tofteberg et al., 2015b, s. 68) kjennetegner **å gjøre matematikk**.

Begrunnelse: Oppgaven krever en ikke-algoritmisk tenkning. Det kommer ikke tydelig frem hvordan oppgaven skal løses verken gjennom tidligere eksempler eller oppgaveteksten. Det krever utforskning og forståelse av ulike konsepter, prosesser og relasjoner. Den er bygd opp av mange elementer slik som blant annet omkrets, kvadrater, mangekanter og trekanten, som sammen skal løse oppgaven. Alt dette må tas til betraktning på en og samme tid og krever en betraktelig kognitiv innsats.

3.5 Kvalitet på studiet

I dette kapittelet tar vi for oss forskningens reliabilitet og validitet i metodetrianguleringen av intervju, rangering og arbeidsplananalyse. Samt diskuterer vi forskningsprosjektets overførbarhet og forskningsetikk.

3.5.1 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handler om hvor pålitelig dataen er (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23). Selv om forskningen kan ha høy reliabilitet er det dermed ikke sagt at dataen er relevant for det som er hensikten å undersøke (S. Grønmo, 2016, s. 251). Validitet handler om gyldigheten til forskningen (Thagaard, 2018, s. 181) og uten validitet er forskningen ugyldig og verdiløs (Cohen, 2017, s. 245). Videre skal vi ta for oss forskningens reliabilitet og validitet i intervjuene, rangeringen og arbeidsplananalysen.

3.5.1.1 Intervju

I relasjoner mellom mennesker blir man påvirket av hverandre. Det kan være vanskelig å legge til side tanker og holdninger (Postholm, 2010, s. 79), og vår tilstedeværelse som forskere kan ha vært med å påvirke informantene. Vi hadde i forkant av intervjuene lest tidligere forskning som kunne påvirket spørsmålene og dermed reliabiliteten. Reliabiliteten kan påvirkes av uklare spørsmål som kan føre til at informanten svarer på noe litt annet eller misforstår spørsmålet. Vi startet derfor med å diskutere våre meninger om temaet som forskere for at vi skulle være bevisste på våre tanker, slik at det ikke skulle påvirke informantene. Vi var klar og tydelig på at vi ikke hadde gjort oss opp en konklusjon om temaet. Etter at vi hadde blitt bevisst på våre tanker øvde vi mye på hvordan vi kunne stille spørsmål uten å lede informanten. Det var viktig å få tak i hva lærerne selv tenker om temaet. I intervjuet vurderer forskeren hvordan en kan forstå hva informanten gir uttrykk for (Thagaard, 2018, s. 151). Det kan resultere i at vi tolker informanten feil ved at vi fokuserer på deler av intervjuet som informanten selv kanskje ikke vektlegger. Vi har forsøkt å se intervjuet som deler, men også som en helhet slik at deler av intervjuet ikke skal bli tatt ut av kontekst.

Det er tenkelig at et annet forskningsprosjekt om de samme fenomenene kan gi andre belysninger. Især dersom det gjennomføres intervju av lærere i andre deler av landet. Det kan tenkes at mange av våre informanter hadde noe lik tankegang som følge av at alle bor i samme by og det kan være en egen kommunepolitikk, uten at vi vet noe mer om det. I tillegg var tre av seks lærere forholdsvis nyutdannet fra samme universitet, og det er da sannsynlig at de har tatt del i den samme «kulturen» eller tankesettet om matematikkdiraktikk.

Den indre validiteten påvirkes av intervjuobjektens forståelse av sentrale begreper (S. Grønmo, 2016, s. 254), slik som begrepet *lekse*. Noen snakket om lekse som noe du gjør hjemme, mens andre snakket om lekse som ble gjort på skolen. Gjennom intervjuet kunne man

avdekke slike misoppfatninger og underveis kunne vi spørre hva informantene mente eller hvordan de forsto begreper. Når man ser intervjuet og transkripsjonen i en helhet kan det bidra til å få en forståelse av hva informanten prøver å si. Nøyte transkripsjonen er sentral for å ivareta informantens meningsinnhold. Vi har forsøkt å kode presist for å ivareta reliabiliteten og validiteten i dette forskningsprosjektet. Selv om transkripsjonen er riktig kan reliabiliteten svekkes ved at vi misforstår svarene til informantene. Dette kan også skje hvis vi ubevisst leter etter det vi ønsker å finne, noe som kan være med på å svekke den indre validiteten.

3.5.1.2 Rangering

Kategoriene er rangert basert på lærernes forståelse av begrepene. Validiteten og reliabiliteten blir påvirket dersom lærernes forståelse er annerledes enn forskerens forståelse. Samtidig valgte vi å ikke forklare vår forståelse av kategoriene da det trolig ville påvirket lærerne og deres selvstendige tanker rundt kategoriene. Vi valgte å si at det var mulighet til å få forklaring av kategoriene dersom de synes noe var uklart. Det skal da sies at vi hadde en dialog med informantene underveis i rangeringen, og dermed kunne vi få en dypere innsikt i lærernes egne tanker om kategoriene og avdekke misoppfattelser. I denne prosessen oppdaget vi at lærerne hadde ulik oppfattelse av kategorien *å innfri kompetansemål*, og av den grunn valgte vi å fjerne den fra rangeringen på grunn av manglende og ugyldige verdier. Kategoriene hadde i utgangspunktet en verdi fra 1 til 7 når kategorien *å innfri kompetansemål* var med. Noen lærere valgte å ikke gi denne kategorien en verdi og noen sidestilte den med andre kategorier. Som forskere er vi også bevisst på at vi kanskje har hatt en annen forståelse av kategoriene enn informantene, og det var viktig at vi var oppmerksomme på dette under analysen.

Noe som både påvirker reliabilitet og validitet er «avstanden» mellom kategoriene i rangeringen. Reliabiliteten påvirkes av at det i noen tilfeller er nærmest tilfeldig hvilken verdi de ulike kategoriene får. Informantene kan tenke at to kategorier har tilnærmet lik verdi, men har likevel måtte gi kategoriene en plassering. Avstanden mellom kategoriene kan være annerledes enn den faktiske verdien. Validiteten kan påvirkes av at vi som forskere overdriver betydningen av en avstand, mens underdrive betydningen av en annen avstand. Denne avstanden har vi ikke tatt hensyn til. Dermed har vi behandlet kategoriene som om de har identisk avstand, selv om noen lærere uttrykte at to kategorier kunne vært plassert på samme verdi.

3.5.1.3 Arbeidsplan

I dette forskningsprosjektet har vi tatt utgangspunkt i det som var tilgjengelig av arbeidsplaner, og dermed påvirkes validiteten av at vi kun har analysert oppgaver fra to ulike læreverk. Det finnes også andre læreverk som benyttes i norsk skole, samt en rekke nettressurser. Vi har analysert et likt antall oppgaver fra alle trinn.

I begynnelsen var det noen oppgaver vi var uenig om hvilket kognitivt nivåkrav som kjennetegnet oppgavene. Da diskuterte vi rammeverket vårt og korrigerte analyseverktøyet slik at reliabiliteten fortsatt kunne ivaretas. Det reviderte rammeverket var tilpasset og spisset til vårt forskningsprosjekt og fungerte etter vårt syn bedre enn det opprinnelige rammeverket. Andre forskere kan ta i bruk det samme rammeverket og analysere oppgaver på arbeidsplanene. Vi har anonymisert hvor arbeidsplaner er hentet fra og dermed vil det ikke være mulig å etterprøve analysen av akkurat de samme arbeidsplanene.

Vi har valgt å analysere arbeidsplaner fra uker før informantene takket ja til å delta i forskningsprosjektets intervju. Dette var for at lærerne ikke skulle påvirkes av vår analyse av arbeidsplanene ved å ha større fokus på leksene. Temaet lekser var noe vi oppdaget engasjerte informantene våre og flere uttrykte at de hadde tenkt ekstra mye på lekser før vi kom. En lærer uttrykte også at han forsøkte en ny måte å gi lekser etter han hadde takket ja til å delta i forskningsprosjektet. Dette er et godt eksempel på hvordan deltakere av et forskningsprosjekt kan bli påvirket selv om hensikten med forskningen ikke er å endre praksisen.

3.5.2 Overførbarhet

Overførbarhet handler om tolkningen kan gjelde i andre sammenhenger (Thagaard, 2018, s. 19). I dette forskningsprosjektet har vi sett på et lite utvalg matematikklærere på ungdomstrinnet og analysert i underkant av 500 oppgaver i matematikklekser. Funnene kan ikke generaliseres til et større utvalg. Lesere av denne forskningsrapporten kan selv vurdere om funnene våre er relevant for dem selv. Det er ikke urimelig å tenke at våre funn kan være gjeldende for andre lærere. Vi mener at funnene våre kan brukes for å få mer innsikt i hva lærere mener er hensikten med matematikklekser, som kan bidra til ytterligere refleksjoner hos leseren.

3.5.3 Forskningsetikk

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utviklet retningslinjer for forskningsetikk. Forskning har stor betydning for samfunnet og det er helt vesentlig at det foregår på etisk forsvarlige måter. I de generelle forskningsetiske retningslinjene er det fire prinsipper: *respekt, gode konsekvenser, rettferdighet og integritet* (NESH, 2016). Dette har vi etterstrebet i forskningsprosjektet og det har vært viktig for oss å ivareta alle parter, samt å fremstille god og korrekt forskning.

Første del av dette forskningsprosjektet består av et kvalitativt intervju. Siden det ble gjort lydopptak av intervjuene hadde vi informasjon som kan knyttes til spesifikke informanter (Postholm, 2010, s. 142). Det vil si at vi var pliktig til å melde prosjektet til NSD (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 43-44). NSD står for Norsk senter for forskningsdata og er en leverandør av personvernstjenester (NSD, 2020). Vi startet forskningsprosjektet da vi fikk godkjenning fra NSD som godkjente at personversopplysningene ble brukt på en riktig måte av oss som forskere. NSD godkjente et informasjonsskriv med samtykkeerklæring som vi brukte som informasjon til våre informanter. Dette skrevet innholdet informasjon om forskningsprosjektet og hvordan vi skulle bruke informasjonen. Informantene hadde frivillig informert samtykke gjennom at de var informert, det var frivillig og dokumenterbart i form av informasjonsskrivene (NESH, 2016; Postholm, 2010, s. 146). Informantene hadde til enhver tid muligheten til å trekke seg fra forskningsprosjektet.

I dette forskningsprosjektet vurderte vi nøye hva som var nødvendig å melde inn til NSD. De definerer at det ikke er meldeplikt: «hvis du kun skal behandle opplysninger som ikke på noen måte kan spores tilbake til en person» (NSD, 2020). Grensen mellom det private og det offentlige har som følge av den teknologiske utviklingen blitt mer komplisert (NESH, 2013). Et godt eksempel på dette var alle arbeidsplanene som ligger åpent på internett. Forfatterne av arbeidsplanene har produsert dette for sine elever. Vi som forskere har et annet formål med opplysningene i arbeidsplanene enn det avsender har. Det er viktig å reflektere over om det for avsender er en rimelig forventning at informasjonen blir brukt av en forsker (NESH, 2013). Dermed måtte vi som forskere vurdere om vi burde innhentet samtykke fra de skolene vi hentet arbeidsplan fra. Vi vurderte det slik at det ikke var nødvendig. Ingen personopplysninger ble tatt i bruk, skolene var anonymisert og informasjonen vi har hentet ut var kun hvilke oppgaver arbeidsplanene referer til som matematikkleser i de ulike lærebøkene. Det var da også verdt å tenke over om man burde ha hentet inn samtykke fra forlagene til læreverken. Det er rimelig

å forvente at oppgaver i en lærebok kan bli forsket på og derfor vurderte vi det slik at det ikke var nødvendig å innhente samtykke.

For å ha god forskningsetikk var det viktig å sikre etterprøvbarhet gjennom å ha god henvisningsskikk. På denne måten kan andre også finne frem til de opplysningene som var brukt i vårt forskningsprosjekt. Dette er med på å sikre krav til etterprøvbarhet og kan gi grunnlag for videre forskning. Det er også med på å påvirke vår redelighet ved at vi har tatt ansvar for forskningens troverdighet, gjennom blant annet å ikke plagiere andre (NESH, 2016).

4 Funn

I dette kapitlet redegjør vi for funnene våre. Kapitlet er delt inn i tre underkapitler i henhold til de tre datainnsamlingsmetodene som utgjør metodetrianguleringen. Intervjuene og rangeringen angår hovedsakelig det første forskningsspørsmålet: *Hvordan bruker norske ungdomsskolelærere matematikkleser?* Arbeidsplananalysen er knyttet til det andre forskningsspørsmålet: *Hvilket kognitivt nivåkrav kjennetegner matematikklesene?*

4.1 Intervju

I de kommende underkapitlene til 4.1 redegjør vi for de induktive kategoriene i forskningen.

4.1.1 Hva er lekser i matematikk?

For å kunne svare på forskningsspørsmålet vårt er det relevant å få innsikt i hva de ulike lærerne mener er lekser i matematikk. Samtlige lærere i forskningsprosjektet er enige om at matematikkleser handler om å repetere det man har jobbet med på skolen.

Else: *«Det skal være mengdetrening».*

Lise: *«Å ikke fordype seg, men å repetere».*

Matematikklesene skal også være noe elevene har forutsetning for å kunne klare. Lærerne sier at matematikkleser kan gjøres i ordinær undervisningstid, i ledige stunder og som hjemmearbeid. Innholdet i matematikklesene avhenger av hva som er tilgjengelig for læreren.

Nils: *«... så vi velger på en måte mer de beste oppgavene tilgjengelig enn de beste oppgavene mulig for det temaet».*

Lærerne sier at matematikkleser handler om å arbeide med oppgaver.

Petter: *«Eh, først og fremst på grunn av at det er slik det på en måte har vært gjort her, at det er en kultur ikke sant».*

Siden matematikkleser er så godt innarbeidet i skolen er det flere av lærerne som sier at en av grunnene til at de gir matematikkleser er som følge av vaner.

4.1.2 Hva er en god lekse i matematikk?

En god matematikklekse kan være så mangt:

Lise: *«Den beste leksen i matematikk er den som er fullstendig godt tilpasset til hver enkelt elev, noe som nesten er helt urimelig at jeg skal få til. Det er nesten umulig å få det til».*

Det er ingen av lærerne som forteller at de tilpasser matematikkleksene til elevene annet enn til elever som har spesialundervisning. Selv om lærerne gjerne skulle tilpasset til hver elev.

Else: *«Det kan være hva som helst, bare at de føler at når de setter seg ned hjemme så får de det til. Det er en god lekse».*

Flere av lærerne trekker frem at en god matematikklekse er noe som er tilknyttet det man har jobbet med på skolen. Det skal ikke være noe nytt eller noe som er vanskelig. Petter trekker frem at det vil være en lekse som går på ferdigheter og ikke problemløsning. Andre lærere tenker at en god matematikklekse kan utfordrer elevene. Kaja mener at lekser ikke bare bør være drilloppgaver, men heller noe element av utforskning hvor elevene kan oppdage ting. Nils er også en av de som tenker at matematikkleser kan utfordre elevene:

«... men så gjør det ikke noe om det er oppgaver som er litt sånn på kanten av det de kan, for å se om de klarer å benytte eksisterende kunnskap for å løse et nytt problem, det gjør ingenting. Men de fleste leksene skal være en slags repetisjon, men kanskje med noen små vrier eller små ting som gjør at de må tenke litt. Og må utfordre litt hvordan de tenker».

Lærerne er mer uenig om hva som telles som en god matematikklekse. Likevel er lærerne enige i at en god matematikklekse er noe elevene har forutsetninger for å gjøre alene.

4.1.3 Hva er hensikten med matematikkleser?

For å finne ut hva lærerne mener er hensikten med matematikkleser kan det være relevant å spørre hva de forventer at elevene skal lære av matematikkleksene. Når vi stilte lærerne dette spørsmålet startet de fleste av lærerne svaret sitt med varianter av «jeg forventer ikke at de skal lære så mye av matematikkleksene». Dette spørsmålet fikk lærerne før de fikk i oppgave å

rangere hensikten med matematikkleksler slik at funnene knyttet til dette spørsmålet er basert på lærernes egne tanker og refleksjoner knyttet til hensikten med matematikkleksler.

Nils sier at han skjønner at elevene tenker «hvordan kan jeg løse matematikkleksene enklest og fortest mulig». Han sier det er vanskelig for elevene å tenke på hvordan de skal gjøre leksene for at de skal gi best læringsutbytte. Derfor har læreren et ansvar med å formidle hensikten med matematikkleksene.

Nils: *«Så det er liksom et kontinuerlig arbeidet med å måtte forklare dem hensikten med hvorfor de skal gjøre disse oppgavene».*

Lærerne vektlegger det å bruke matematikkleksene som en repetisjon hvor det man allerede har lært skal læres enda bedre.

Lise: *«... jeg forventer mer at de skal ha repetert og fått, fått den her ferdigheten med å få sette opp et stykke, lese et stykke, prøve å gjøre tolkninger, ikke at de skal lære så mye av matematikkleksen, det skulle de ha gjort på skolen».*

Petter: *«... det handler om å få det i fingrene. Eh, og det er repetisjon veldig bra på».*

Ved hjelp av In Vivo koder fant vi at flere av lærerne brukte uttrykket «å få det i fingrene» når de snakket om hensikten med matematikkleksene. En av hensiktene Mona trekker frem er viktigheten av å kunne tilegne seg matematikk uten hjelp av en lærer.

Nils: *«Jeg prøver jo å få de til å forstå at lekser er til for å lære. Jeg driter jo i hvor mange oppgaver du har gjort, men hvis du har forstått det, ikke sant».*

I argumentene for hvorfor man har matematikkleksler trekkes argumenter som fremdrift og kontinuitet frem. Nils er avhengig av å ha matematikkleksler for å rekke og komme gjennom LK06. Han har et oppgavesett som skal gjøres i løpet av uka og de oppgavene elevene ikke rekker å gjøre i undervisningen blir i lekse.

Nils: *«Så lekser blir en slags utjevningsmekanisme både på tempo, vanskelighetsgrad, eh... men alt for å prøv at elevene skal holde litt sånn samme progresjon eh».*

Kaja: «*Nei det er jo fordi at man må ha fremdrift. Vi har jo alt for lite timer. Jeg skulle, jeg skulle gjerne ikke hatt lekser, men hatt en time mer med matematikk i uken, det tenker jeg hadde vært egentlig det beste*».

Mangel på tid er noe de fleste lærerne peker på og Petter trekker frem presset på ungdomsskolen. Han sier at for å kunne være klar til eksamen må elevene repetere, noe som vil være vanskelig uten matematikklekser.

Alt i alt ser det ut til at halvparten av lærerne er for lekser og halvparten er imot lekser. Likevel er alle enige om at slik situasjonen er nå, i forhold til hva man skal gjennom i løpet av ungdomsskolen og med tanke på tiden man har til rådighet, så er man nødt til å ha lekser i matematikk på ungdomstrinnet.

4.2 Rangering

I dette underkapittelet tar vi for oss de deduktive kategoriene. Alle lærerne rangerte hensikten med matematikklekser ut fra de gitte kategoriene. I tabellen nedenfor ser vi hvordan lærerne rangerte hensikten med lekser ut fra disse seks alternativene.

Tabell 4: Lærernes rangering av hensikten med matematikklekser.

Kategori	Verdi
Repetisjon/mengdetrening	35
Danne gode studievaner	26
Forberede seg til timen	24
Ferdigstille arbeid	18
Hjem-skole-samarbeid	14
Som en del av vurderingsgrunnlaget	9

Tabellen viser de ulike kategoriens skår og i de kommende underkapitlene tar vi for oss rangeringen fra lavest skår til høyest skår.

4.2.1 Som en del av vurderingsgrunnlaget

Som vi ser ut fra tabellen over rangerte lærerne *som en del av vurderingsgrunnlaget* nederst. De aller fleste lærerne sier at de ikke bruker lekser i sitt vurderingsgrunnlag. Dette kom blant annet av at elevene har ulike forutsetninger for å gjøre matematikkleksene og derfor er det lite egnet å bruke det i vurderingsarbeidet.

Nils: «... så å bruke lekser som en del av vurderingsgrunnlaget er jeg litt skeptisk på, fordi at du har ikke noe kontroll over hvordan de gjør det. Og med hvem. Eh, eller om de kopierer rett av, gjør det sammen eller om de har fått masse hjelp».

Flere lærere trekker frem det informantene over sier og poengterer at derfor er det meningsløst å vurdere leksene. Nils trekker også frem at elevene skal bli vurdert i hva de kan og derfor ser han hovedsakelig på hva de kan rett før karakteren settes. Lise er den eneste læreren som bruker matematikkleksene som en del av vurderingsgrunnlaget hvor hun har en innføringslektse for hvert emne. Det er for å sikre at hun har vurderingsgrunnlag til elever som har skolevegring eller i tilfelle noen blir langtidssyk. Slik sørger hun for at hun har noe formelt dersom elevene av ulike årsaker ikke har mulighet til å gå på skolen, men hun understreker at matematikkleksene er minimalt brukt i vurderingsgrunnlaget.

Selv om lærerne ikke bruker matematikkleksene i vurderingsarbeidet kan man gi elevene tilbakemelding. Lise er også den eneste læreren som sier hun gir tilbakemeldinger på matematikkleksene. Dersom leksene blir sjekket ser de fem andre lærerne kun om oppgavene er gjort eller ikke, og de ser ikke på selve innholdet i matematikkleksene. Noen av lærerne velger å gi anmerkning dersom leksene ikke er gjort, og det var gjerne den eneste formen for tilbakemelding elevene får.

4.2.2 Hjem-skole-samarbeid

Noen av lærerne mener at hjem-skole-samarbeid ikke har noe hensikt i matematikkleksene, mens andre mener det fortsatt er viktig på ungdomsskolen. Når det gjelder hjem-skole-samarbeid trekker lærerne frem elevenes forutsetninger knyttet til de sosioøkonomiske forskjellene.

Lise: «... for det er et fåtall elever som får til å få hjelp hjemme. De andre får ikke, altså det er mange som ikke har foreldre som kan matematikk».

Noen av lærerne uttrykker at det er vanskelig å snakke matematikk med foreldre som ikke forstår hva man snakker om. Lærerne forteller om foreldre som sier at de ikke kan hjelpe barnet sitt og at barnet heller ikke vil ha hjelp av foreldrene. Samtidig ser det ut til at flere av lærerne er enige om at hjem-skole-samarbeid er nyttig for svake elever.

Mona: «Jeg tenker egentlig mest på kanskje de elevene som sliter i matematikken. Der krever det en del, ja, at vi snakker med dem hjemme og har kontakt med dem, og for å

forsikre oss at de elevene ikke sitter hjemme og sliter, og har det fælt med matematikken, men at de jobber på sitt nivå».

Else er også innom argumentet med at elever med høy sosioøkonomisk bakgrunn kan ha foreldre som er gode i matematikk og dermed kan foreldrene gjøre leksene for barnet sitt. Nils sier at det ikke er positivt å sitte hjemme med matematikkleksene hvis man ikke får hjelp av foreldrene. Det kan være utfordrende når man ikke forstår, og det blir et press og et krav om at man skal få det til. Samtidig er han en av dem som verdsetter hjem-skole-samarbeidet på ungdomstrinnet. Foreldrene får gjennom matematikkleser innblikk og muligheten til å hjelpe barnet sitt, men han mener at det ofte er de elevene som trenger den ekstra hjelpen som ikke får det. Han forteller også om foreldre som er engasjerte som har mer tid til barnet for å se hvordan den løser oppgaver. Han trekker i den sammenhengen frem en situasjon der foreldrene fikk en elev fra to til fem i faget.

4.2.3 Ferdigstille arbeid

Flere av lærerne uttrykker at lekser kan brukes til å ferdigstille arbeid, selv om de kanskje ikke nødvendigvis bruker matematikkleser til dette. Her skiller noen lærere mellom fag og mener at det ikke er like nyttig å ferdigstille noe i matematikken slik det kan være i andre fag. En lærer trekker frem at man eksempelvis i engelsken kan skrive ferdig en tekst hjemme.

Lærerne sier at matematikkleksene ikke er til for å ferdigstille arbeid. Likevel ser vi at lærerne snakker om at det er viktig å ha matematikkleser for å opprettholde kontinuitet og ha en viss fremdrift i faget. Lærerne trekker frem at læreplanen har et stort omfang og noen ganger er det så høy fremdrift og kontinuitet at noen elever aldri vil henge med. Det er flere lærere som har det slik at elevene har muligheten til å gjøre alle oppgavene på arbeidsplanen i undervisningen, og de som ikke blir ferdig med oppgavene må ferdigstille de hjemme. Dette er for at alle skal ha gjort de samme oppgavene og dermed forhåpentligvis kunne det samme. Nils poengterer at det er en rask progresjon med LK06 og derfor må man gjøre et visst antall oppgaver i løpet av uka for å opprettholde progresjonen. Basert på vår analyse av intervjuene ser vi at å ferdigstille arbeid er for å opprettholde fremdrift og kontinuitet.

4.2.4 Forberedelse til timen

De fleste lærerne bruker sjeldent lekser til å forberede elevene til timen. Lærerne er enige i at lekser som skal forberede elevene til timen må være noe som er kjent for elevene og så enkelt at de kan klare det alene.

Lise: «*Jo mer du kan og jo mer du vet på en måte, vet hva det er vi jobber med, jo mer får du ut av timen. Så det handler jo om å forberede seg til timen*».

Petter sier at forberedelseslekser som elevene kan ha forutsetning for å klare kan være spørsmål som «hva vet du fra før av om dette?». Han trekker frem et eksempel «hva husker du om areal?». En slik lekse er gjerne spørsmål som ikke har noe fasitsvar, men skal bidra til at eleven danner seg noen tanker. Flere av lærerne sier at det er mer utfordrende for dem å gi forberedelseslekser i matematikk enn i andre fag. Det er få av lærerne som sier de aktivt bruker matematikklekser som en forberedelse til timen.

4.2.5 Danne gode studievaner

De aller fleste lærerne i dette forskningsprosjektet er enige om at denne kategorien er viktig for elevenes utvikling. Flere av lærerne peker på at matematikklekser kan være med å danne studievaner for resten av livet.

Nils: «*... at studievaner er noe av det de sitter mest igjen med, og det er ikke så nøye at de går ut av ungdomsskolen med litt dårlige karakterer. Hvis de går ut med dårlige karakterer og gode studievaner så tror jeg at du kommer lengre enn motsatt. Studievaner er egentlig noe av det viktigste de kan lære*».

Lise trekker frem at det vil være en utfordring for elevene dersom de går ut av grunnskolen og aldri har hatt lekser. Det vil kunne føre til at de ikke vet hva de skal gjøre eller hvordan de skal jobbe på egenhånd. Petter er skeptisk til denne kategorien, han mener at det kanskje ikke er på ungdomsskolen de gode studievanene dannes.

Noen av lærerne trekker frem at gjennom å danne gode studievaner kan elevene kanskje utvikle en forståelse for hva de selv kan og hva de ikke kan. Nils trekker frem at elever ofte ikke er i stand til å forstå om en oppgave er for vanskelig for dem. Dette kan føre til at elevene sitter lenge med matematikkleksene fordi de ikke har kontroll på hva de skal kunne.

Lise: «*Ja, men samtidig skal de ha muligheten til å reflektere om det var en lekse som passet for en eller ikke. Fordi at man begynner jo å bli 15 og 16 år etterhvert, da skal man kunne reflektere om sin egen læring, og det er også viktig her å kunne reflektere over egen læring. Kunne reflektere over hva kan jeg, hva kan jeg ikke. Hvordan kan jeg lære det, hva trenger jeg hjelp til, disse refleksjonsspørsmålene, de mener jeg er viktig. Og de må eleven på ett eller annet tidspunkt gjøre*».

Flere lærere trekker også frem enkeltelever bruker alt for mye tid på matematikkleksene.

Nils: *«Jeg har en elev som bruker 2,5 time hver dag på leksene og jobber i helgene og sånn og. H*n er veldig positiv og lekse er hobbyen ikke sant, og alt sånn der, det er litt sånn usunt. Og ikke alt det her er mattelekse selvfølgelig, men h*n er også veldig dårlig i matematikk eh. Og på den ene siden så gjør det jo at h*n fortsatt henger med på ungdomsskolenivå at h*n faktisk gjør de leksen».*

Nils sier videre at det kan bidra til at noen elever prioriterer skole fremfor venner i fritiden.

4.2.6 Repetisjon og mengdetrening

Repetisjon og mengdetrening rangeres høyest som hensikten med matematikkleser.

Lise: *«... hvis du skal lære å spille piano, så må du øve ganske mange ganger for å klare det. Hvis du bare gjør to oppgaver i en sort, får du ikke lært det, altså du har for lite trening. Så du må ha større treningsgrunnlag for å få høyere kompetanse, altså til å kunne anvende kompetansene din etter hvert. Og da trenger du trening».*

Flere lærere uttrykket at de ikke har tid til repetisjon og mengdetrening i undervisningen. Da er lekser en fin måte å få repetert det man har jobbet med på skolen. De fleste lærerne trekker frem at elevene ikke skal sitte hjemme alene og forsøke å finne ut av ting selv, derfor må matematikkleksene være noe kjent for elevene. Lærerne trekker frem at i matematikkleksene skal elevene repetere den forståelsen de allerede har jobbet med på skolen. Nils sier at han ikke gir større oppgaver som krever oppfølging på grunn av mangel på tid til å gjennomføre oppfølgingen. Derfor må leksene være oppgaver som elevene har forutsetning for å klare alene uten støtte fra andre, og da er det naturlig at matematikkleser er repetisjon og mengdetrening.

4.3 Arbeidsplan

Når vi har kategorisert oppgavene vektlegger vi at det *kjennetegner* det gitte kognitive nivåkravet i vår reviderte rammeverk. Totalt analyserte vi 481 oppgaver fordelt på 8. 9. og 10. trinn. I dette kapittelet presenterer vi en rekke tabeller knyttet til funn i oppgaver i matematikkleser på arbeidsplaner. Samtlige prosenter er avrundet og derfor vil det ikke alltid være totalt 100 %.

Tabell 5: Kognitivt nivåkrav på 8. trinn.

	Antall	Prosent
Memorering	8	3 %
Prosedyre uten sammenheng	210	90 %
Prosedyre med sammenheng	16	7 %
Å gjøre matematikk	0	0 %

På 8-trinn analyserte vi totalt 234 oppgaver, hvor 141 av disse oppgavene var fra Maximum 8 og 94 av oppgavene var fra Faktor 8. I tabell 5 ser vi at 3 % av oppgavene er *memorering* som er det laveste kognitive nivåkravet, og 90 % av oppgavene er *prosedyre uten sammenheng*. På høyere kognitivt nivåkrav er 7 % av oppgavene *prosedyre med sammenheng* og ingen av oppgavene er på det høyeste kognitive nivåkravet *å gjøre matematikk*.

Tabell 6: Kognitivt nivåkrav på 9. trinn.

	Antall	Prosent
Memorering	0	0 %
Prosedyre uten sammenheng	106	88 %
Prosedyre med sammenheng	14	12 %
Å gjøre matematikk	0	0 %

På 9. trinn analyserte vi totalt 120 oppgaver, hvor 32 av oppgavene var fra Maximum 9 og 88 av oppgavene var fra Faktor 9. Tabell 6 viser at ingen av oppgavene er på det laveste kognitive nivåkravet *memorering*, og 88 % av oppgavene er *prosedyrer uten sammenheng*. På høyere kognitivt nivåkrav er 12 % av oppgavene *prosedyre med sammenheng* og ingen av oppgavene på 9. trinn er på det høyeste kognitive nivåkravet *å gjøre matematikk*.

Tabell 7: Kognitivt nivåkrav på 10. trinn.

	Antall	Prosent
Memorering	3	2 %
Prosedyre uten sammenheng	108	85 %
Prosedyre med sammenheng	14	11 %
Å gjøre matematikk	2	2 %

På 10. trinn analyserte vi totalt 127 oppgaver, hvor 53 av oppgavene var fra Maximum 10 og 74 av oppgavene fra Faktor 10. På dette trinnet fant vi oppgaver som er på alle de fire kognitive nivåkravene. Som vi kan se i tabell 7 er 2 % av oppgavene er *memorering* og 85 % av oppgavene

er *prosedyrer uten sammenheng*. På høyere kognitivt nivåkrav er 11 % *prosedyre med sammenheng* og 2 % på det høyeste kognitive nivåkravet *å gjøre matematikk*.

Tabell 8 nedenfor viser en oversikt over kognitivt nivåkrav samlet for 8. 9. og 10. trinnet.

Tabell 8: Viser oversikt over hvilket kognitivt nivåkrav leksene kjennetegnes ved.

	Antall	Prosent
Memorering	11	2 %
Prosedyre uten sammenheng	424	88 %
Prosedyre med sammenheng	44	9 %
Å gjøre matematikk	2	0,4 %
Totalt antall oppgaver	481	

På bakgrunn av vår analyse av arbeidsplanene kan vi si at omtrent 2 % av disse oppgavene tilhører det laveste kognitive nivåkravet *memorering* og rundt 88 % av oppgavene er *prosedyre uten sammenheng*. På høyere kognitivt nivåkrav er omtrent 9 % av oppgavene *prosedyrer med sammenheng* og snaue 0,4 % av oppgavene er på det høyeste kognitive nivåkravet *å gjøre matematikk*. Vi ser at matematikkleksene på 10. trinn er høyere grad av kognitivt nivåkrav enn de andre trinnene, med rundt 13 % av oppgavene på dette nivåkravet. 9. trinn er like bak, med henholdsvis 12 % av oppgavene på høyere kognitivt nivåkrav. Kun 7 % av oppgavene på 8. trinn er på høyere kognitivt nivåkrav.

I denne analyseprosessen har vi også sett noen små forskjeller i de to læreverkene Maximum og Faktor. Vi analyserte henholdsvis 226 oppgaver og 255 oppgaver fra de to læreverkene. Følgende presenterer vi de to læreverkenes kognitive nivåkrav på ungdomstrinnet.

Tabell 9: Kognitivt nivåkrav av alle analyserte oppgaver i Maximum.

	Antall	Prosent
Memorering	0	0 %
Prosedyre uten sammenheng	198	88 %
Prosedyre med sammenheng	26	12 %
Å gjøre matematikk	2	1 %

Som vi kan se i tabell 9 er ingen av de analyserte oppgavene fra læreverket Maximum på det laveste kognitive nivåkravet *memorering*, og 88 % av oppgavene er *prosedyrer uten sammenheng*. På høyere kognitivt nivåkrav er 12 % av oppgavene *prosedyre med sammenheng* og 1% er *å gjøre matematikk*.

Tabell 10: Kognitivt nivåkrav av alle analyserte oppgaver i Faktor.

	Antall	Prosent
Memorering	11	4 %
Prosedyre uten sammenheng	226	89 %
Prosedyre med sammenheng	18	7 %
Å gjøre matematikk	0	0 %

I tabell 10 kan vi se at i læreverket Faktor er 4 % av oppgavene på det laveste kognitive nivåkravet *memorering* og 89 % av oppgavene er *prosedyrer uten sammenheng*. 7 % av oppgavene er på et høyere kognitivt nivåkrav.

Ingen av oppgavene i Maximum er på det laveste kognitive nivåkravet. Begge læreverkene har flest oppgaver som kjennetegnes av *prosedyrer uten sammenheng*. I læreverket Maximum er nesten dobbelt så mange oppgaver på høyere kognitivt nivåkravene enn læreverket Faktor, hvor kun 7 % av oppgavene er på høyere kognitivt nivåkrav.

5 Diskusjon

I dette kapittelet vil vi diskutere forskningsprosjektets funn opp mot teori og forskning. Kapittelet er bygd opp etter den samme tredelingen som kapittelet om funn. En av hensiktene med metodetriangulering er å få en bred tilnærming til problemstillingen og derfor er det naturlig at funnene diskuteres i lys av hverandre.

5.1 Intervju

Vi vil gjøre oppmerksom på at vi har valgt å skille mellom hva lærerne mener er en god lekse i matematikk og hva lærerne rangerte som hensikten med matematikkleser. En god matematikkleser trenger ikke å være det samme som hensikten med matematikkleser. I førstnevnte snakker vi mer om det ideelle, hva lærerne mener en god matematikkleser inneholder. Derimot hva som er hensikten med matematikkleser handler om hva som faktisk er tilfelle og hvordan lekser praktiseres.

5.1.1 Hva er matematikkleser?

Funnene våre i dette forskningsprosjektet er at lærerne mener *matematikkleser bør være repetisjon av noe man allerede har lært; matematikkleser blir påvirket av lærernes tilgjengelige ressurser; matematikkleser er en del av skolekulturen*. Det første funnet diskuterer vi nærmere i rangeringen av kategorien *repetisjon og mengdetrening*.

Det andre funnet, at matematikkleser påvirkes av lærernes tilgjengelige ressurser, gjør at matematikklesene ofte er oppgaver fra læreboka. Nils sier at han velger oppgaver fra det som er tilgjengelig av ressurser istedenfor de best mulige oppgavene for temaet. Ved å ta utgangspunkt i læreboka er man prisgitt det forfatterne av læreboka verdsetter. Kvaliteten på lærebøkene kan variere noe som kan føre til at det er forskjeller i hva elevene får jobbe med av oppgaver. Samtidig finnes det fordeler ved å ta utgangspunkt i læreboka, det kan bidra til å lette arbeidsmengden for læreren ved at oppgavesettet allerede er utarbeidet. De sosioøkonomiske forskjellene knyttet til materielle ting kan minskes ved at læreboka er noe alle elevene har tilgang til. Imidlertid vil det ikke bidra til å minske de sosioøkonomiske forskjellene knyttet til grad av hjelp elevene får hjemme.

Det tredje funnet er at matematikkleksler er en del av skolekulturen. Undervisning er en kulturell aktivitet som er utviklet over lengre tid (Stigler & Hiebert, 1999, s. 86-87). Epstein mener en av hensiktene med lekser kan være å følge skolens bestemmelser (Epstein, 1988, s. 5). Det kan være at skolen alltid har hatt lekser og at de ikke har tenkt gjennom hensikten. Når en lærer blir ansatt på skolen er det enkelt å bare følge disse normene om lekser uten å tenke hvorfor man gir lekser. Petter er en av lærerne som snakker om at man gir matematikkleksler fordi det er en kultur på skolen. Hattie peker også på at mange foreldre bedømmer skolens effektivitet basert på tilstedeværelsen eller mengden av lekser (Hattie, 2009). Matematikkleksler kan derfor være en del av foreldrenes forventninger til skolen.

Matematikkleksene er en del av skolekulturen. I klassene kan det være sosiale normer om å dele matematikkleksene sine med resten av klassen og fortelle hva man har gjort. Selv om det er en kultur for å gjøre matematikkleksler og dele disse er det ikke sikkert at matematikkleksene er en del av den sosiomatematiske normen. Det kan variere mye i hva klassen og læreren anser som en akseptabel matematisk forklaring eller bevis (Yackel & Cobb, 1996, s. 461). Sosiomatematiske normer er noe kanskje flere lærere må jobbe med å innarbeide som en del av skolekulturen.

Mønsterplanen av 1974 har fokus på den enkelte elev, leksene skal være noe elevene har lært og foresattes rolle er å støtte opplæringen (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1974, s. 46-47). I dag ser vi at leksebegrepet er ikke-eksisterende i læreplanen. Likevel ser det ut til at lærerne vi intervjuet deler samme syn om matematikkleksler som Mønsterplanen fra 1974. Lærerne mener at lekser skal være repetisjon av noe man har jobbet med på skolen og har til hensikt å danne gode studievaner. I tillegg mener lærerne at foreldredeltakelse ikke skal være avgjørende for om elevene mestrer leksene i faget. Dette underbygger vårt funn om at lekser er en del av skolekulturen, selv om det ikke fokuseres på i dagens læreplan.

5.1.2 Hva er en god lekse i matematikk?

Funnet vårt er at lærerne i dette forskningsprosjektet mener *en god matematikklekse er noe elevene har forutsetninger for å mestre alene*.

I følge Gustafson gir en god lekse et godt læringsutbytte gjennom å være tilpasset elevenes forutsetninger, ha tydelige mål, inneholde varierte oppgaver og være modellert av læreren på forhånd (Gustafson et al., 2012, s. 8). Matematikkleksler basert på elevenes forutsetninger kan

være et virkemiddel for å øke elevenes læringsutbytte (Utdanningsdirektoratet, 2018b). At matematikkleksene skal være tilpasset til elevenes forutsetninger stemmer overens med hva lærerne mener er en god matematikklekse. Likevel uttrykker noen av lærerne en tanke om at matematikkleksene kunne være noe som utfordret elevene, selv om dette ikke var noe lærerne praktiserte.

Lærerne trekker frem at matematikkleksene skal være noe alle kan fra før og har forutsetning for å klare. En sentral faktor i elevenes forutsetninger er deres sosioøkonomiske bakgrunn. 10 % av Norges barn kommer fra lavinntektsfamilier (Vartun, 2019). Denne forskjellen kan kanskje utjevnes noe dersom det tilbys leksehjelp til matematikkleksene. Samtidig er det kanskje ikke de som har behov for det som benytter seg av tilbudet. Dersom matematikkleksene består av repetisjon kan det kanskje gjøre at flere elever mestrer matematikkleksene alene. I følge Cooper (1989b, s. 88) fungerer lekser bedre når det er noe kjent og ikke for komplisert.

Lærerne skulle gjerne hatt kapasitet til å tilpasse matematikkleksene til hver elev. Cooper peker på at det er lite vits å tilpasse leksene da elevene i utgangspunktet skal ha de samme forutsetningene på bakgrunn av at de går i samme klasse (Cooper, 1989b, s. 90). Det kan virke som at Cooper mener det ikke finnes sosioøkonomiske forskjeller i en klasse. Dette kan kanskje komme av at han holder til i USA hvor skolene kanskje i større grad er bygd på et klasseskille, og forskjellene mellom bydelene kan være stor. Det kan bidra til at elever med samme sosioøkonomisk bakgrunn i større grad går i samme klasse. Det er ikke tilfelle i Norge hvor alle elevene kan gå i den samme klasse uavhengig av sosioøkonomisk bakgrunn. Elevene har ulike læringsutfordringer og sosioøkonomisk bakgrunn som læreren må ta hensyn til (Vartun, 2019). Det er ikke gitt at alle elevene i en klasse har de samme forutsetningene, og det er ingen selvfølge at elevene har lært eller forstått det samme etter hver undervisning. Ideelt sett bør alle elever få matematikkleser tilpasset deres forutsetninger. Det kan være utfordrende for læreren i det daglige å tilpasse matematikkleksene til den enkelte elev. Likevel mener vi at læreren har kunnskap om hva elevgruppa har vært igjennom og dermed også hva de skal ha forutsetninger for å mestre i matematikkleksene. Av den grunn mener vi at det til en viss grad skjer en tilpasning av matematikkleser.

5.1.3 Hva er hensikten med matematikkleser?

Funnene våre i dette forskningsprosjektet er at *lærerne snakker lite om matematikkleser med elevene; matematikkleser bidrar til fremdrift og kontinuitet.*

Det første funnet er at lærerne snakker lite om matematikkleser med elevene sine. Hvorfor man har matematikkleser bør formidles til elevene slik at de forstår hensikten. Ved manglende forståelse av hensikt med matematikkleser kan elevenes motivasjon for å gjøre leksur svikte. Det var svært få av våre informanter som snakket med sine elever om matematikklesene, og dette vil trolig ikke være med på å styrke motivasjonen til elevene. Motivasjonen er viktig for å holde aktiviteten i gang slik at eleven har mål og mening med arbeidet (Imsen, 1998, s. 226). Når læreren formidler hvorfor de har matematikkleser kan det påvirke både den indre og den ytre motivasjonen. Gjennom å ha forståelse for hvorfor oppgaven skal løses kan den indre motivasjonen være en drivkraft for eleven. Eleven kan i tillegg selv få et ønske om å gjøre oppgavene av interesse og nysgjerrighet. Ytre motivasjon kan være drivkraft gjennom at lærer stiller krav og forventninger til matematikklesene. Ytre forhold som straff og belønning kan også motivere elevene til å gjøre leksur (Moltubak, 2020, s. 139,143 og 147). På grunn av kunnskap om ytre og indre motivasjon mener vi at lærere bør ta seg tiden til å snakke om matematikklesene og gi en regelmessig form for oppfølging. Oppfølgingen kan bestå av å se på matematikklesen til hver elev eller bare ha en matematisk samtale om matematikklesen i plenum for å bygge opp motivasjonen for å gjøre leksene.

Det andre funnet er at lærerne mener matematikklesene bidrar til fremdrift og kontinuitet. Matematikklesene kan fungere som en utjevningmekanisme i både tempo og vanskelighetsgrad. Elever som ikke rekker å gjøre ferdig alle oppgavene i undervisningen kan gjøre det hjemme og det kan bidra til lik progresjon hos elevene. Samtidig kan det føre til at det er de samme elevene som hver eneste gang har matematikkleser. Det kan være demotiverende for eleven, og i tillegg kan det være stor variasjon i hjelpen hjemme som kan føre til at de elevene som trenger hjelp ikke får den ønskede fremdriften gjennom matematikklesene. Flere av lærerne nevner at de godt kunne fjernet leksur i faget dersom det var mer tid til matematikkundervisning. All den tid lærerne opplever at det ikke er nok undervisningstid er det kanskje nødvendig å sørge for at alle elevene har en viss fremdrift gjennom å ha gjort et minimum av oppgaver i matematikklesene.

5.1.3.1 Effekten av matematikkleser

I dette kapitlet vil vi kort diskutere effektene av matematikkleser. Når man snakker om hensikten til matematikkleser er det relevant å se på mulige effekter da matematikkleserens hensikt spiller inn på hvordan effekt som kan oppnås.

Cooper mener man kan dele de positive effektene av leser inn i fire kategorier: 1. umiddelbare faglige effekter, 2. langsiktige faglige effekter, 3. ikke-faglige effekter, og 4. foreldres involvering (Cooper, 1989a, s. 10-11). Lærerne i intervjuene vektlegger at hensikten med matematikkleser er repetisjon. En umiddelbar faglig effekt av repetisjon er at elevene får terpet på regler og prosedyrer som er i det umiddelbare minnet. Gjennom repetisjon kan man utvikle både ferdigheter og kunnskap. Dette kan være med på å utvikle elevenes matematiske kompetanse ved å benytte seg av faktakunnskaper og tekniske ferdigheter (Niss, 2003, s. 5-6) som kan føre til en langsiktig faglig effekt. Når individet er i stand til å handle passende i situasjoner som byr på en bestemt type matematisk utfordring kan man si at individet har matematisk kompetanse (Niss & Højgaard, 2002, s. 43). Det kan bidra til at individet mestrer nye situasjoner og styrker livslang læring. Matematikkleser kan også gi andre langsiktige faglige effekter som for eksempel gode studievaner.

Det kan også oppstå ikke-faglige effekter slik som at elevene blir bedre på å organisere fritiden ved å prioritere tid til lesing. En annen effekt av å gi elevene matematikkleser er at foreldre kan bidra til å øke interessen for skolen. Dette kan skje gjennom at foresatte interesserer seg i elevens arbeid og støtter opp om lesing. Det er noe alle foresatte kan gjøre uavhengig av sosioøkonomisk bakgrunn. Cooper fremmer at en ikke-faglig effekt av lesing kan være at det fremmer selvstendig problemløsning (Cooper, 1989a, s. 10-11).

5.2 Rangering

Lærerne ser ut til å ha samme «script» knyttet til matematikkleser (Stigler & Hiebert, 1999, s. 86-87). Dette kan være en av grunnene til at lærerne rangerte hensikten med matematikkleser noe likt. Lærerne kan ha en felles forståelse om temaet som følge av den pedagogiske utdannelsen eller som følge av at fem av lærerne jobber i samme kommune. I de kommende kapitlene diskuterer vi dette forskningsprosjektets funn i rangeringen.

5.2.1 Som en del av vurderingsgrunnlaget

Funnet vårt til kategorien *som en del av vurderingsgrunnlaget* er at lærerne i *liten grad bruker matematikkleksler i vurderingsgrunnlaget*.

En av grunnen til at flere av lærerne er skeptiske til å bruke matematikkleksler som en del av vurderingsgrunnlaget er at elevene har muligheten til å jukse. Cooper trekker frem at lekser kan føre til juks gjennom å kopiere andre eller motta for mye hjelp med leksene (Cooper, 1989b, s. 87). Det er ikke relevant å bruke lekser som eleven selv ikke har gjort i vurderingsgrunnlaget. Samtidig kan man spørre seg hvorfor man skal ha matematikkleksler dersom det ikke vurderes? Årsaken til at matematikkleksler ikke skal brukes i vurderingsgrunnlaget kan være at elevene skal ha muligheten til å øve helt frem til karakteren settes, slik som noen av lærerne argumenterte. Det å ikke bruke matematikkleksler i vurderingen er i tråd med det Cooper sier om at lekser ikke skal bli sett på som en mulighet til å teste elevene, og at det ikke bør brukes til karaktersetning (Cooper, 1989b, s. 91).

Normalplanen av 1922 gir føringer om at læreren skal gi tilbakemelding på leksene (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1922, s. 30). I Normalplanen av 1939 er leksers rolle dempet og læreren skal ikke lenger gå gjennom leksene (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1940, s. 13). I mønsterplanen av 1974 skal leksene sjekkes på en effektiv måte slik at leksene ikke tar for lang tid i undervisningen (Kyrkje- og undervisningsdepartementet, 1974, s. 46-47). Her ser vi at utviklingen for tilbakemelding og vurdering av lekser gradvis har endret seg gjennom historien. Det går fra at elevene får tilbakemeldinger på leksene til at leksebegrepet blir mer og mer fraværende. På mange måter kan vi si at lærerne i dette studiet har samme tilnærming til oppfølging av leksene som Mønsterplanen av 1974.

Lise er den eneste av lærerne som brukte matematikkleksler som en del av vurderingsgrunnlaget. Det som også skiller henne fra de andre lærerne er at hun gir kontinuerlig tilbakemelding på matematikkleksene. De andre lærerne forteller at de aldri eller i liten grad gir tilbakemelding på leksene. Dette kan vi knytte opp mot TIMSS 2007 som viser at Norge skårer langt lavere enn gjennomsnittet når det gjelder omfang og oppfølging av lekser i matematikk (L. S. Grønmo & Onstad, 2009, s. 133-134). Lærernes manglende tilbakemeldinger på matematikkleksene står i kontrast til det Cooper mener om temaet. Han mener at lekser bør samles inn og gis tilbakemeldinger på (Cooper, 1989b, s. 91). I Hatties metaanalyse trekker han frem hans forståelse av Coopers studie og han tolker det slik at dersom matematikkleksene er ment for å

øve på overflatekunnskap eller basisferdigheter kan det utføres med minimal overvåking av læreren (Hattie, 2009). Sånn sett er det kanskje ikke nødvendig at læreren kontrollerer matematikkleksene som kun tar for seg overflatekunnskap. Likevel er det kanskje særlig viktig å følge opp matematikkleksene når vi også ser at forskning gjort av Walberg (1985, s. 76) viser at tilbakemeldinger på lekser er med på å øke læringen.

Anerkjennelse kan være med på å gi mestringfølelse som øker motivasjonen (Moltubak, 2020, s. 139, 143 og 147). Derfor bør kanskje lærerne fokusere mer på å anerkjenne elevenes arbeid med matematikkleksene for å vise at lekser er viktig og har en hensikt. Det å følge opp og gi tilbakemeldinger gir også læreren muligheten til å oppdage læringsproblemer (Cooper, 1989b, s. 91). Ville norske lærere hatt et mer aktivt forhold til oppfølging av lekser dersom de hadde hatt et mer bevisst forhold til forskningen som viser at tilbakemelding på lekser er med på å øke læringen? Det ser heller ikke ut til at lærerne tar seg tiden til å se om elevene har fått til leksene. Likevel vektla mange av lærerne at matematikkleksene måtte være noe som elevene mestret, men hvordan skal lærerne ha innsikt i dette hvis de ikke følger opp leksene? For elevene er det tenkelig at det er lite motiverende å gjøre matematikkleksene som de ikke får tilbakemeldinger på. Især hvis den eneste formen for tilbakemelding er en anmerkning dersom en ikke har gjort matematikkleksene.

5.2.2 Hjem-skole-samarbeid

Funnet vårt til kategorien *hjem-skole-samarbeid* er at *lærerne mener at sosioøkonomiske forskjeller påvirker elevenes muligheter til å gjøre matematikkleksene.*

Kategorien *hjem-skole-samarbeid* er lik Epsteins hensikt om *å etablere kommunikasjon mellom foreldre og barn om skolen.* Den handler om å bruke lekser som et bindeledd mellom foreldre og elever (Epstein, 1988, s. 5). Et godt hjem-skole-samarbeid kan bidra til faglig og ikke-faglige samtaler. Kategorien vår er også nært knyttet til Epsteins hensikt om *å informere foreldre om klasseromsaktiviteter* (Epstein, 1988, s. 5). Dette kan gi foreldre en større innsikt i hva barna deres gjør på skolen og hvordan de presterer i faget. I tillegg kan det bidra til kommunikasjonen om matematikkleksene hjemme.

Noen lærere trekker frem samarbeid med hjemmet som en sentral del for å støtte opplæringen. Nils viser til eksemplet der foreldre fikk barnet sitt fra to til fem i matematikk. Flere av lærerne trekker frem at det aller beste er om alle elevene opplever å få hjelp hjemme, men slik er det ikke. Lærerne i dette forskningsprosjektet sier at det ofte er de elevene som trenger ekstra hjelp

hjemme som ikke får det. Dermed kan man si at foreldrenes involvering er en rammefaktor for elevenes læringsmuligheter. Leksehjelp var en satsning som ble innført for å utjevne forskjellene i hjemmet (Utdanningsdirektoratet, 2014), og er et tilbud på noen ungdomsskoler. Slik kan elevene som trenger den ekstra hjelpen få denne på skolen. Samtidig sier informantene som har dette tilbudet på skolen at elevene som virkelig trenger det ofte ikke benytter seg av tilbudet. Det kan tenkes at dette kommer blant annet av at elever fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn trolig ikke opplever den samme verdsettelsen og støtten knyttet til skolearbeid hjemme.

Det kan være utfordrende å samarbeide med elevenes foreldre og særlig elever med lav sosioøkonomisk bakgrunn (Manger, 2013, s. 59). Foreldres kunnskaper om matematikk er varierende, og Hattie referer til Crimm som mener at foreldres involvering har mindre effekt i matematikk enn lesing (Hattie, 2009). Lærerne uttrykker at det ikke alltid er de elevene som trenger hjelp hjemme som får hjelp. Derfor vektlegger lærerne at matematikkleksene skal være noe elevene kan gjøre alene slik at hjelpen av foreldre ikke er avgjørende. Cooper trekker frem at foreldre har ulik kunnskap, interesse, tid og evner, derfor bør deres rolle knyttet til leksene begrenses. De bør heller verdsette og støtte elevenes arbeid med skole (Cooper, 1989b, s. 90). Selve læringen er det elevene selv som må stå for (Moltubak, 2020, s. 139,143 og 147) og elevene må selv være aktiv for å tilegne seg matematisk kompetanse.

Det er ikke bare foreldre med lavere sosioøkonomisk bakgrunn som kan synes matematikkleksene er vanskelige. For å hjelpe foreldre og foresatte med arbeidet med matematikkleksene kan læreren gi en guide på hvordan de skal hjelpe barnet sitt (Van de Walle, 2013, s. 97-98), og det kan være med på å øke læringsutbytte. En av anbefalingene i *Teaching Student-Centered Mathematics* knyttet til lekser i matematikk er å etterligne trefasemodellen. Den siste fasen her er etter-fasen til matematikkleksene som handler om å dele med klassen hva man har gjort. Dette kan elevene øve på hjemme med foresatte hvis det er formidlet av læreren (Van de Walle, 2013, s. 97). Dersom læreren forteller til foreldre og foresatte at det er ønsket at de skal ta del i elevenes øving på å formidle matematikkleksene kan det blant annet bidra til en samtale om skole hjemme. Samtalen om matematikkleksene kan også åpne opp for at eleven får snakket om metoden de har brukt, og på den måten få innsikt i om det er forstått (Boaler, 2015, s. 41). I TIMSS 2007 kom det frem at elever fra lavere sosioøkonomisk bakgrunn hadde større sannsynlighet for å bruke mindre tid på lekser. Det kan komme av at foreldre ikke kan hjelpe eller ikke sørger for at leksene blir gjort (Rønning, 2010). Denne trefasemodellen kan

være en måte å hjelpe foreldre med lavere sosioøkonomisk bakgrunn og dermed også utjevne de sosioøkonomiske forskjellene.

5.2.3 Ferdigstille arbeid

Funnet vårt knyttet til kategorien *ferdigstille arbeid* er at lærerne sier de sjeldent bruker matematikklekseser for å ferdigstille arbeid.

Fire av lærerne har en arbeidsplan hvor det elevene ikke får gjort i matematikkundervisningen blir lekse. En slik arbeidsplan gjør at noen elever alltid har lekser og noen kanskje aldri har lekser. Det kan ramme elever som er skolesvake og eller kommer fra familier med lav sosioøkonomisk bakgrunn hvor hjelpen hjemme er minimal. Det kan medføre at de elevene som har minst støtte hjemme opplever mest belastning som følge av matematikkleksene. Slik vi ser det vil en arbeidsplan med et visst antall oppgaver som må fullføres i løpet av en uke, handle om å ferdigstille arbeid for å ha fremdrift og kontinuitet, selv om ikke informantene sier dette selv.

Nils er en av de fire lærerne som har en arbeidsplan med ett sett med oppgaver som skal gjøres i løpet av uka. Han forteller at grunnen til at han har en slik arbeidsplan er fordi læreplanen krever at man har kontinuitet. Matematikkleksene er for de elevene som jobber saktere eller av andre grunner ikke får gjort oppgavene i undervisningen. Arbeidsplanen er lagt opp slik at alle elevene skal ha gjort de samme oppgavene og ha samme utgangspunkt til neste undervisningstime.

Cooper hevder lekser aldri skal brukes som straff (Cooper, 1989b, s. 90). Tidligere var straff forbundet med ørefik, skammekrok og gjensitting (Opplandsarkivet, u.å), mens i dag ser vi at lekser kan ha andre typer straff. Lærerne forteller om blant annet anmerkning som en form for reaksjon eller straff på manglende gjennomføring av matematikklekseser. Epstein mener at lekser er straff når elevene ikke rekker å gjøre de oppsatte oppgavene i undervisningen og dermed får de i lekse (Epstein, 1988, s. 6). Når det er slik at oppgaver man ikke får gjort på skolen blir gjort om til hjemmelekser kan elevene oppleve matematikkleksene som straff. Det er ofte de samme elevene som får lekser og det kan virke lite motiverende. Det kan være med på å gi et uttrykk for at lekser er kjedelig og negativt, og slik kan det påvirke motivasjonen til elevene (Cooper, 1989b, s. 90). Det ser likevel ut til at lærerne mener at arbeidsmengden i faget fører til at det er nødvendig at elevene ferdigstiller arbeid hjemme. På den måten kan alle få en mulighet til å komme like langt i læreboka og forhåpentligvis få et læringsutbytte.

5.2.4 Forberedelse til timen

Funnet vårt til kategorien *forberedelse til timen* er at *lærerne mener jo mer forberedt elevene er til undervisningen, jo mer får de ut av den.*

Lærerne mener at matematikkleksene skal være noe elevene har forutsetning for å klare. Da kan passende forberedelseslekser være åpne huskespørsmål slik som «hva husker du om areal?» Dette bygger på noe elevene allerede har jobbet med i undervisningen og det vil derfor være nærliggende å kalle dette for en repetisjonslekse. Slik kan en repetisjonslekse også fungere som en forberedelseslekse. Ved å gi elevene muligheten til å forberede seg på hva de skal jobbe med i neste undervisningstime kan det være enklere for noen elever å koble seg på undervisningen. Når eleven arbeider med fagstoff over lengre tid kan det bidra til at fagstoffet transformeres til en langvarig forståelse av matematikk og dermed dybdelæring. Når elevene må forberede seg i matematikkleksene til neste undervisningstime kan det føre til at de blir mer aktiv i undervisningen. Dette er i tråd med Epsteins hensikt som handler om at lekser skal bidra med *å øke deltakelsen i læringsprosessen* (Epstein, 1988, s. 4).

Flere av lærerne ga uttrykk for at det var lettere å gi forberedelseslekse i andre fag da det kanskje ikke er like nødvendig at leksen er noe kjent for elevene. Elevene kan for eksempel få i oppgave å lese noen sider om den kalde krigen, men man kan kanskje ikke introdusere en oppgave like lett i algebra. Likevel kan elevene være forberedt med å vite emnet man jobber med og på den måten raskere koble seg på i undervisningen.

5.2.5 Danne gode studievaner

Funnet vårt knyttet til kategorien *danne gode studievaner* er at *lærerne mener at matematikkleser kan bidra til å danne gode studievaner til videre studier og annet ansvar i livet.*

Epsteins hensikt *å øke deltakelsen i læringsprosessen* handler om å bruke lekser til å ta kontroll over læringen (Epstein, 1988, s. 5). Ser man denne kategorien i sammenheng med vår kategori *danne gode studievaner* er det likheter. De handler om å kunne vurdere hvor lang tid man bruker på leksene eller hvor mye hjelp man eventuelt trenger. Begge kategoriene kan være med på å gjøre elevene aktivt deltakende i opplæringen, jmfør opplæringsloven §2-3 fjerde ledd (Opplæringslova, 1987).

Gode studievaner handler også om å vurdere ens egen læring som kan knyttes til Epsteins hensikt *personlig utvikling* (Epstein, 1988, s. 4 og 5). Det handler om at eleven tar ansvar og gjør leksene på en god og ryddig måte. Å danne gode studievaner handler om at eleven skal vurdere når en trenger hjelp og om man er i stand til å løse en slik oppgave. Slik kan eleven unngå å slite for lenge med samme oppgave, som kan føre til svekket motivasjon for faget. Nils forteller at noen av elevene hans ikke har kontroll over hva de skal kunne. De sitter lenge og sliter med en matematikkleks som kanskje er over deres nærmeste utviklingszone. For noen elever kan matematikkleksene gjøres som følge av krav og dermed basere seg på en ytre motivasjon. Mens elever som gjør det av interesse kan ha en indre motivasjon, slik som eleven til Nils som hadde lekser som hobby.

Når man sitter alene med lekser uten forstyrrelser fra andre kan en reflektere over egen læring, som kan bidra til Epsteins hensikt *personlig utvikling* (Epstein, 1988, s. 4 og 5). Matematikkleser kan bidra til å lære elevene å jobbe selvstendig. I mange klasserom praktiseres arbeid med læringspartner hvor man kan støtte seg på hverandre. Elevene har kanskje godt av å lære seg å arbeide selvstendig og alene med matematikkleksene, og utvikle de gode studievanene. Eksamen i grunnskolen er tross alt fremdeles et individuelt arbeid.

Lærerne trekker frem at noen elever bruker store deler av sin fritid på lekser. Noen så mye at det går på bekostning av fritidsaktiviteter. I dag finnes det mange fritidstilbud som konkurrerer om fritiden til elevene (Cooper et al., 2006, s. 9). Når gode studievaner dannes kan de negative effektene være at det sosiale livet og fritidsaktiviteter blir nedprioritert (Warton, 2001, s. 163). Cooper trekker også frem at å utvikle gode studievaner kan gå på bekostning av andre fritidsaktiviteter (Cooper et al., 2006, s. 8). Det er ikke ønskelig at elevene bruker så mye tid på matematikkleksene, samtidig er det helt sentralt for noen elever å gjøre leksene for å kunne følge den ordinære undervisningen.

Cooper peker på at mange fritidsaktiviteter kan lære elevene mange viktige faglige ferdigheter og livsferdigheter (Cooper, 1989a, s. 11). Dersom elevene har mindre lekser vil de kanskje ha flere muligheter til å delta på fritidsaktiviteter som kan bidra til utvikling. Samtidig koster ofte fritidsaktiviteter penger og ressurser, og barn med lavere sosioøkonomisk bakgrunn vil kanskje også her være en tapende part.

5.2.6 Repetisjon og mengdetrening

Funnet til kategorien *repetisjon og mengdetrening* er at lærerne mener hensikten med matematikkleser er å repetere det man har jobbet med i undervisning.

Repetisjonsoppgaver er godt egnet til å vedlikeholde kunnskaper og ferdigheter (Gustafson et al., 2012, s. 7 og 8). Epsteins hensikt å øve på ferdigheter (Epstein, 1988, s. 4) er helt lik vår kategori *repetisjon og mengdetrening*. Gjennom å øve på ferdigheter kan man være bedre rustet til å anvende ferdigheten senere på en god måte (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Det kan også føre til at man øker hastigheten, og ikke minst kan det føre til mer mestring ved at eleven klarer å løse oppgavene mer effektivt. Epstein trekker frem dette som en måte å øve motivasjonen (Epstein, 1983, s. 4).

De tidligere læreplanene for opplæring hadde fokus på pugging og utenatføring (Sandmo, 2015). Dette kan vi se i likhet med det vi kaller for memorering, som handler om tankeløs innlæring (Handa, 2012, s. 263). Når vi snakker om pugging og memorering behøver det ikke å være en forståelse som ligger bak, og fokuset er gjerne på å produsere rett svar. Det dreier seg med andre ord om å lære seg noe utenat. Denne forståelsen av begrepet *memorering* er helt lik vår definisjon av *memorering* i vårt reviderte rammeverk *grad av kognitivt nivåkrav i matematikkleser*. Repetisjon på den andre siden kan handle om å skape en dypere forståelse for matematikken (Handa, 2012, s. 267). Når vi snakker om repetisjon handler det om å gjenta noe man allerede har lært for å få en dypere forståelse. Vi kan si at slik vi ser det kan repetisjon knyttes til begrepet *strukturforklaring*, hvor man forstår reglen og hvorfor den fungerer (Herheim, 2016, s. 132). På samme vis kan vi si at memorering og pugging er knyttet til begrepet *regelforklaring*, hvor fokuset er kun på å bruke en regel uavhengig av den gir mening eller ikke (Herheim, 2016, s. 132).

Repetisjonsoppgavenes vanskelighetsgrad kan være med på å påvirke motivasjon. Når oppgavene blir for lett kan det bli kjedelig, og om oppgavene er for vanskelig er det lett for å mislykkes (Moltubak, 2020, s. 139, 143 og 147). Når læreren lager et sett med oppgaver prøver læreren gjerne å treffe der flertallet av gruppa er. For de sterke elevene kan oppgavene bli for lett, og det kan da være svært umotiverende å regne samme type oppgave mange ganger. Dette kan påvirke den indre motivasjonen negativt og kan resultere i at faget oppleves som kjedelig. Samtidig kan det påvirke motivasjonen negativt for de elevene som er svake, da er det stor sannsynlighet for å mislykkes hvis alt blir vanskelig.

Repetisjonsoppgaver er ofte *prosedyrer uten sammenheng*. Slike oppgaver knytter vi til prosedyrell kunnskap hvor man følger en rekkefølge for å løse oppgaven. I oppgaver som er *prosedyrer med sammenheng*, som kjennetegner kun 9 % av de analyserte matematikkleksene, bruker eleven prosedyrer for å utvikle en dypere forståelse av det matematiske innholdet (Stein, 2000, s. 348). Dette nivåkravet kan knyttes til konseptuell kunnskap, hvor kunnskap består av et forhold av mange deler (Hiebert & Lefevre, 1986, p. 8). Dermed ser vi det slik at oppgaver som kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav kan være med på å utvikle konseptuell kunnskap. Selvsagt kan begge kunnskapene fremkomme i en og samme oppgave, men det kommer helt an på hvordan oppgaven er lagt opp og hvordan elevene faktisk gjennomfører oppgaven. Likevel ser det ikke ut til at høyere kognitivt nivåkrav er matematikkleksenes hensikt.

Drilling av metoder og fremgangsmåter kan være lite motiverende. Især hvis en ikke forstår hvorfor en gjør det en gjør. Dersom matematikkleksene baserer seg på å repetere det en har jobbet med på skolen vil kanskje mange elever ikke tenke, men heller bare følge en regel. I et intervju hvor en jente ble spurt hva som kreves for å være suksessfull i matematikk svarte hun: «in maths you have to remember; in other subjects you can think about it» (Boaler, 2015, s. 35). Det er synd om elever går med slike tanker om matematikken, og det er nok slettes ikke denne hensikten lærerne har med matematikkleksene når de snakker om å repetere. Vi tenker at denne jenta kanskje forbinder matematikken med å memorere, og dermed ikke får det utbytte av faget som hun kunne fått om læreren heller fokuserte på å skape en forståelse. Det å repetere handler for oss om å utvikle en prosedyrell kunnskap, og for å være fullt kompetente i matematikk må eleven både ha prosedyrell kunnskap og konseptuell kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 9). Repetisjonslekser kan med andre ord bidra til at elevene ikke tenker over hva de gjør, men det kan også bidra til å gjøre elevene mer kompetente i matematikk. I vårt forskningsprosjekt snakker vi om repetisjon som bygger på en forståelse, da det er lite nyttig å repetere noe man ikke skjønner.

En årsak til at matematikkleksene brukes som repetisjon og mengdetrening kan være at lærere har liten tid i undervisningen til å øve på samme type oppgaver mange ganger. En annen årsak kan være at lekser ikke skal være noe læreren må sjekke eller gå gjennom på skolen. Hattie skriver at oppgaveorienterte lekser har høyere effekt enn problemløsningsoppgaver. Dette kommer av at oppgaver som krever dypere forståelse kan kreve at læreren er til stede, gir tilbakemeldinger og overvåker oppgaven (Hattie, 2009). Matematikkleksene som bygger på en større forståelse gjennom høyere kognitive nivåkrav vil kanskje kreve en annen form for

oppfølging. Da er det kanskje mest passende med repetisjonslekser som elevene ofte har mulighet til å gjøre alene.

Lærerne mener at elevene kan gjennom matematikkleksene repetere og «få matematikken i fingrene». Det kan bidra til automatisering som er en egenskap som blir trent opp ved å øve på den kunnskapen man har i umiddelbart minne. På den måten kan kompetanse gå over til langtidsminet (Hattie & Yates, 2014, s. 57-60) og slik kan elevene være klar til nye utfordringer i matematikkundervisningen. I dette arbeidet med «å få matematikken i fingrene» er det viktig at fokuset er på hvorfor regelen er der og hvorfor den fungerer, altså *strukturforklaring* (Herheim, 2016, s. 132). Uten dette er det lite nyttig å arbeide med denne formen for repetisjon.

Repetisjon kan være med å gjøre at elevene lærer ting bedre og dermed utvikler matematisk kompetanse. Dybdelæring handler om «å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse», og innøve ferdigheter slik at man er i stand til å bruke de i andre situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Et godt eksempel på dette er Lises eksempel om å lære seg å spille piano, det tar tid. Lekser kan bidra til dybdelæring hos elevene ved at de øver på samme type oppgaver, metoder eller fremgangsmåter så mange ganger at de er i stand til å lære seg ferdigheter man trenger i fremtiden. Dette kan igjen være med på å effektivisere kunnskapen inn i langtidsminet. Totalt vil det kunne være med på å utvikle prosedyrell kunnskap og øke læringsutbyttet.

Lærerne vektlegger at matematikkleksene bør være noe elevene kjenner til fra før. Da er trolig ikke matematikkleksene ment for å fremme kjerneelementet *utforsking og problemløsning*. I kjerneelementet fremmes det å se sammenhenger, ulike strategier og å bruke fremgangsmåter som ikke direkte oppgis i oppgaven (Utdanningsdirektoratet, 2020b), noe som ikke kjennetegner typiske repetisjonsoppgaver. Når man jobber med utforsking og problemløsning er ofte ikke fremgangsmåten synlig i oppgaven og eleven må forstå sammenhengene. Dette kjennetegner vi oppgaver på høyere kognitivt nivåkrav. Selv om repetisjon kanskje ikke er velegnet for kjerneelementet *utforsking og problemløsning* kan det bidra til at elevene lærer seg metoder som kan brukes for å løse ukjente problem.

5.3 Arbeidsplan

Funnene våre i dette forskningsprosjektet viser at *matematikkleksene dominerer av oppgaver på lavere kognitivt nivåkrav; 8. trinn har færre oppgaver som kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav enn 9. og 10. trinn: matematikkleksene fra læreverket Maximum hadde en dobling av oppgaver som kjennetegner høyere kognitivt nivåkrav enn læreverket Faktor.*

Det første funnet viser at matematikkleksene domineres av oppgaver på lavere kognitivt nivåkrav. I matematikkundervisningen må elevene ofte bekrefte kunnskap og følge prosedyrer (Tekkumru - Kisa et al., 2015, s. 660). Vår analyse av arbeidsplaner viser at *prosedyrer uten sammenheng* utgjør mellom 85 % til 90 % av oppgavene i læreverkene Maximum og Faktor. Slike oppgaver går under vår kategori *repetisjon og mengdetrening*. Elevene lærer det de blir lært (Hiebert & Wearne, 1993, s. 420), og slike oppgaver vil påvirke elevenes læringsutbytte. Når matematikkleksene er hentet fra læreboka har den stor påvirkning på hva eleven lærer i leksene (Jones & Tarr, 2007, s. 5). Derfor er lærebokforskning viktig for å se hva elevene har muligheten til å lære.

Oppgaver som er repetisjon og mengdetrening bidrar lite i utviklingen av konseptuell kunnskap med sammenkobling av nettverk (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 3-4). Likevel er prosedyrell kunnskap også viktig for matematisk kompetanse. Hiebert og Lefevre mener at elever ikke er fullt kompetente i matematikk dersom prosedyrell kunnskap og konseptuell kunnskap ikke er sammenkoblet. Uten denne sammenkoblingen vil ikke elevene være i stand til å forstå hva de gjør (Hiebert & Lefevre, 1986, s. 9). Vi vet ikke hvilket kognitivt nivåkrav matematikkoppgavene i undervisningen kjennetegner, og dermed kan vi ikke si noe om de er lik oppgavene som er i matematikkleksene. Når det er sagt vet vi heller ikke i hvor stor grad matematikkundervisningen er lærebokstyrt.

Når det er et bredt metoderepertoar kan elevenes læringsmuligheter øke (Lillejord et al., 2013, s. 327 og 333). Sett i lys av at matematikkleksene domineres av prosedyrer uten sammenheng er det kanskje ikke stort fokus på å forstå sammenhengen mellom ulike representasjoner. Kanskje denne noe ensformige kognitive nivåkravet er med på å svekke elevenes læringsmuligheter med matematikkleksene.

Det andre funnet er at 8. trinn har færre oppgaver som kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav enn de to trinnene over. Kun 7% av oppgavene på 8. trinn kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav. Det er likheter til Johnsen og Storaas (2015) som også fant ut at det var en økning i *prosedyrer med sammenheng* utover ungdomstrinnet i læreverket Faktor. Bergheim (2017) så på tre lærebøker for 8. trinn og fant at kun 14,1 % av oppgavene er kognitivt krevende. Han peker også på at man trenger øving på prosedyrer og dette funnet samsvarer med hva våre informanter sa. De vektlegger sterkt at man skal repetere og ikke lære noe nytt i matematikkleksene.

Det siste funnet er at matematikkleser fra læreverket Maximum hadde en dobling av oppgaver som kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav enn læreverket Faktor. Vårt funn viser at omtrent 10 % av oppgavene i matematikkleksene kjennetegnes av høyere kognitivt nivåkrav. Det medfører at det er en begrenset del av matematikkleksene som er med på å utvikle en dypere forståelse for det matematiske innholdet (Stein, 2000, s. 348). Det kan være at lærerne bevisst har valgt oppgaver i matematikkleser som kjennetegner et lavere kognitivt nivåkrav. Samtidig viser våre funn mye av det samme som andre masterprosjekter også har funnet ut. Heimstad og Strand (2018) konkluderer med at oppgaver i Faktor og Maximum er i stor grad lavere kognitivt krevende. Johnsen og Storaas (2015) fant også ut at 90 % av oppgavene i læreverket Faktor stilte lavere kognitivt nivåkrav.

Når matematikkleksene dominerer av lavere kognitivt krevende oppgaver kan det føre til svakere utvikling av matematisk kompetanse. Det gir også mindre muligheter for utvikling av konseptuell kunnskap. Samtidig handler dette om matematikkleksene og det store læringsutbytte bør kanskje heller fokuseres på å foregå i matematikkundervisningen.

6 Avslutning

I dette avsluttende kapittelet av vår masteroppgave vil vi først ta for oss oppgavens begrensninger. Deretter vil vi besvarer problemstillingen og avslutter med å se på mulige veier videre.

6.1 Oppgavens begrensninger

I dette forskningsprosjektet har vi møtt på noen begrensninger når det gjelder forskningsdesignet, og dersom vi skulle gjennomført prosjektet igjen ville vi ha gjort noen endringer. En av begrensningene er at alle lærerne er fra samme kommune, som kan være med å begrense utvalget. En annen begrensning er at vi kun har analysert oppgaver fra læreverkene Faktor og Maximum, og det finnes andre læreverker i matematikk på ungdomstrinnet slik som Nummer og Kodex. I dag ville vi nok etterstrebet et bredere utvalg både når det gjelder intervjuene og arbeidsplananalysen. I tillegg opplevde vi begrensninger når det gjelder masteroppgavens omfang. Dette er kun en master på 30 studiepoeng og av den grunn har vi hatt begrenset med tid til å gjennomføre forskningsprosjektet.

Vi oppdaget også noen begrensninger knyttet til rangeringen. Om vi skulle gjort det samme forskningsprosjektet igjen ville vi variert avstanden mellom rangeringskortene. Dette kunne bidratt til å gi en mer reell verdi av de ulike kategoriene. Skillet mellom hva lærerne mener er hensikten med matematikkleker og hva de bare har plassert en plass på rangeringen ville blitt tydeligere ved en større skala. Vi har også møtt på noen begrensninger angående betydningen til de ulike kategoriene. Kategorien *innfri kompetansemål* var en vag kategori som vi i dag med ny innsikt ville formulert om til noe slikt som *å lære noe nytt*. Kategorien *som en del av vurderingsgrunnlaget* ser vi at burde vært spesifisert til enten formativ eller summativ vurdering. Et alternativ hadde vært å lage to forskjellige kategorier: *som en del av undervisvurderingen* og *som en del av sluttvurderingen*. Kategorien *ferdigstille arbeid* ser vi at kan sammenlignes med matematikkens behov for fremdrift og kontinuitet. Derfor ville det kanskje vært mer egnet og hatt en kategori som het *fremdrift og kontinuitet*. Kategorien *repetisjon og mengdetrening* ville vi i dag ha endret til å hete *repetisjon*, da det rett og slett ikke har vært behov for ordet *mengdetrening*.

6.2 Konklusjon

I dette forskningsprosjektet ønsket vi å undersøke problemstillingen:

Hva er hensikten med matematikkleksler på ungdomstrinnet?

For å kunne svare på problemstillingen arbeidet vi med utgangspunkt i disse to forskningsspørsmålene:

1. *Hvordan bruker norske ungdomsskolelærere matematikkleksler?*
2. *Hvilket kognitivt nivåkrav kjennetegner matematikkleksene?*

Dette forskningsprosjektet ga oss flere funn og refleksjoner rundt temaet. Den første konklusjonen er at ungdomsskolelærerne i dette forskningsprosjektet bruker matematikkleksler til å repetere noe elevene tidligere har lært. Den andre konklusjonen er at 88 % av de analyserte oppgavene i matematikkleksene kjennetegnes av *prosedyrer uten sammenheng*. Den tredje og siste konklusjonen er at ungdomsskolelærerne i dette forskningsprosjektet bruker matematikkleksler for å opprettholde fremdrift og kontinuitet.

Metodetrianguleringen kan si noe om hensikten med matematikkleksler. Intervjuene av lærerne og deres rangering av hensikten med matematikkleksler kan si noe om hvordan disse lærerne bruker matematikkleksler. Analysen av matematikkleksler på arbeidsplanene kan si noe om hvilket kognitivt nivåkrav som kjennetegner oppgavene, og samtidig også si noe implisitt om hvordan ungdomsskolelærerne bruker matematikkleksler basert på hvilke oppgaver de har valgt. Dette medfører at vi får mer innsikt i hva hensikten med matematikkleksler er ifølge lærerne vi intervjuet og arbeidsplanene som vi analyserte.

Repetisjon bidrar til at elevene får mer tid til å øve på ferdigheter og bearbeidet kunnskap, slik at de kan utvikle matematisk kompetanse. Basert på metodetrianguleringen har vi sett at en av hensiktene med matematikkleksene ifølge lærerne er å opprettholde fremdrift og kontinuitet. Matematikkfaget har et stort omfang og gjennom matematikkleksene kan elevene få mer tid til å repetere det man allerede har lært og samtidig ha fremdrift og kontinuitet. Det kan føre til at matematikken går fra korttidsminnet til langtidsminnet. Lærerne sier hensikten med matematikkleksler er å repetere og våre funn i analysen av matematikkoppgaver på arbeidsplaner viser at oppgavene kjennetegnes av lavere kognitivt nivåkrav. Gjennom arbeid med oppgaver som er *prosedyrer uten sammenheng* vil elevene kunne utvikle en prosedyrell kunnskap. Det er nyttig for arbeidet med oppgaver på høyere kognitivt nivåkrav og i utviklingen

av konseptuell kunnskap. I matematikken er det en rekke prosedyrer som må følges, og kompetanse om dette er nødvendig.

Matematikkleksene har et potensial til å stille høyere kognitivt nivåkrav og dermed kanskje øke læringsutbytte. Samtidig kan det føre til at de sosioøkonomiske forskjellene blir større, og at færre elever mestrer matematikkleksene. Det er kanskje ikke nok tid til å jobbe med repetisjon og prosedyrell kunnskap i matematikkundervisning. Slik det er i dag ser det ut til at matematikklekser kan bidra med fremdrift og kontinuitet i faget, som kan frigjøre tid i undervisningen til å arbeide på et høyere kognitivt nivåkrav og utvikling av konseptuell kunnskap.

6.3 Veien videre

Temaet hensikten med matematikklekser på ungdomstrinnet har et stort omfang, og det er fortsatt behov for mer innsikt.

Dette forskningsprosjektet har kun tatt for seg den første fasen i *The Mathematical Tasks Framework*. Av den grunn kan vi ikke si med sikkerhet hvordan lærerne planlegger leksene, hvordan de formidler matematikkleksene eller hvordan læreren arbeider med de ferdige leksene. Andre forskere kan få en slik innsikt ved å følge læreren gjennom hele denne prosessen ved bruk av observasjon. I tillegg til å belyse lærerens prosess kunne det vært interessant å følge elevene i arbeidet med lekser og foresattes involvering. Her kunne en fått et innblikk i hva elever tenker om matematikklekser og om de faktisk fungerer til den hensikten lærerne mener. Når oppgavene er på et lavt kognitivt nivåkrav ville det vært nyttig å se om alle elevene fikk til leksene hjemme alene.

I analysen av oppgaver har vi kun sett på to læreverker i dette forskningsprosjektet. Det kunne vært svært spennende og sett på lekser fra andre læreverker. Fagfornyelsen trer i kraft og i den forbindelse kommer det nye lærebøker. Det finnes også lærere som lager lekseoppgaver selv eller finner oppgaver via andre ressurser. Å undersøke det kognitive nivåkravet i disse ville også kunne belyst nye sider ved hensikten av matematikklekser.

7 Litteraturliste

- Bergheim, R. (2017). *Lærebøkers tilrettelegging for problemfylt aktivitet. En mixed methods studie* Univerisitetet i Tromsø, Munin.
- Boaler, J. (2015). *The elephant in the classroom: helping children learn and love maths* (Revised and updated paperback edition. utg.). London: Souvenir Press.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cohen, L. (2017). *Research Methods in Education* (8th ed.. utg.).
- Cooper, H. (1989a). Homework, 3-196. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/11578-000>
- Cooper, H. (1989b). Synthesis of research on homework. *Educational leadership*, 47(3), 85-91.
- Cooper, H., Robinson, J. C. & Patall, E. A. (2006). Does Homework Improve Academic Achievement? A Synthesis of Research, 1987–2003, 76, 1-62.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3102/00346543076001001>
- Cooper, H., Steenbergen-Hu, S. & Dent, A. L. (2012). Homework. I *APA educational psychology handbook, Vol 3: Application to learning and teaching*. (s. 475-495). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Cornell, C. (1999). I hate math! I couldn't learn it, and I can't teach it! *Childhood Education*, 75, 225+.
- Coutts, P. M. (2004). Meanings of Homework and Implications for Practice. *Theory Into Practice*, 43(3), 182-188. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4303_3
- Doyle, W. (1983). Academic Work. *Review of Educational Research*, 53(2), 159-199.
<https://doi.org/10.3102/00346543053002159>
- Doyle, W. (1988). Work in Mathematics Classes: The Context of Students' Thinking During Instruction. *Educational Psychologist*, 23, 167-180.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep2302_6
- Elo, S. & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62(1), 107-115.

- Epstein, J. L. (1983). Homework Practices, Achievements, and Behaviors of Elementary School Students. *Johns Hopkins Univ., Baltimore, Md. Center for Social Organization of Schols.*
- Epstein, J. L. (1988). Homework Practices, Achievements, and Behaviors of Elementary School Students. Report No. 26.
- Franke, M. L., Kazemi, E. & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. I *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Information Age Publishing:
- Grouws, D. (2006). *Handbook of research on mathematics teaching and learning: (A project of the national council of teachers of mathematics)* IAP.
- Grønmo, L. S. & Onstad, T. (2009). *Tegn til bedring: norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*. Oslo: Unipub.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Gustafson, T., Saabye, M. & Sevje, G. (2012). *Lekser og leksehjelp: på skolen og hjemme*. Oslo: PEDLEX norsk skoleinformasjon.
- Halliday, M. A. (1992). Language theory and translation practice. I. Campanotto Editore Udine.
- Handa, Y. (2012). Teasing out repetition from rote: An essay on two versions of will. *Educational Studies in Mathematics*, 79. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9343-0>
- Hart, L. C. (1992). Implementing the Professional Standards for Teaching Mathematics: The Role of Reflection in Teaching. *Arithmetic Teacher*, 40(1), 40-42.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning : a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hattie, J. & Yates, G. C. R. (2014). *Visible learning and the science of how we learn*. Abingdon Routledge.
- Herheim, R. (2016). Matematikk som magi- Hugseregler og konsekvensar. I T. E. Ragnes & H. Alrø (Red.), *Matematikklæring for fremtida*. Caspar Forlag:
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*, 2, 1-27.

- Hiebert, J. & Wearne, D. (1993). Instructional Tasks, Classroom Discourse, and Students' Learning in Second-Grade Arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), 393-425. <https://doi.org/10.3102/00028312030002393>
- Hjardar, E. (2014a). *Faktor : 8 : Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Hjardar, E. (2014b). *Faktor : 9 : Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Hjardar, E. (2014c). *Faktor : 9: Oppgavebok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Hjardar, E. (2015a). *Faktor : 8 : Oppgavebok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Hjardar, E. (2015b). *Faktor : 10 : Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Imsen, G. (1998). *Elevens verden : innføring i pedagogisk psykologi* (3. utg. utg.). Oslo: Tano Aschehoug.
- Johnsen, M. K. M. & Storaas, A. E. (2015). *En komparativ studie av matematikkoppgaver i et norsk og et finsk læreverv* Universitetet i Tromsø, Munin.
- Jones, D. L. & Tarr, J. E. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 6(2).
- Kazemi, E., Hintz, A., Birkeland, K. B. & Jørgensen, T. (2019). *Målrettet samtale: hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner* (1. utgave. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Klette, K. (2007). Bruk av arbeidsplaner i skolen – et hovedverktøy for å realisere tilpasset opplæring? *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 91(4), 344-358.
- Kyrkje- og undervisningsdepartementet. (1922). *Normalplan for landsfolkeskolen*. Kristiania: J.M. Stenersens forlag.
- Kyrkje- og undervisningsdepartementet. (1940). *Normalplan (mønsterplan) for landsfolkeskulen*. Oslo: Aschehoug & Co.
- Kyrkje- og undervisningsdepartementet. (1974). *Mønsterplan for grunnskolen*. [Oslo]: Aschehoug.
- Lange, T. (2008). Homework and minority students in difficulties with learning mathematics: The influence of public discourse. *Nordic studies in mathematics education*, 13(4), 51-68.
- Lange, T. & Meaney, T. (2010). Children's perspectives on mathematics homework. *Mathematics and mathematics education: Cultural and social dimensions*.

- Proceedings of MADIF7, The Seventh Mathematics Education Research Seminar, Stockholm* (s. 135-145).
- Lange, T. & Meaney, T. (2011). I actually started to scream: Emotional and mathematical trauma from doing school mathematics homework. *Educational Studies in Mathematics*, 77, 35-51. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9298-1>
- Lillejord, S., Nordahl, T. & Manger, T. (2013). *Livet i skolen: grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap : 2 : Lærerprofesjonalitet* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Manger, T. (2013). *Livet i skolen: grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap : 1 : Undervisning og læring* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. & Saldaña, J. (2019). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook* (Fourth edition. utg.). Los Angeles: SAGE.
- Mingers, J. & Brocklesby, J. (1997). Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *Omega*, 25(5), 489-509. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(97\)00018-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0305-0483(97)00018-2)
- Moltubak, J. (2020). *Gnistrende undervisning: håndbok i klasseledelse og undervisningsdesign* (2. utgave. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics* TIMSS & PIRLS International Study Center Chestnut Hill, MA.
- NESH. (2013). Internettforskning: Etikk - juss og forskererfaringer. Hentet fra <https://www.etikkom.no/Aktuelt/Nyheter/2013/Internettforskning-Etikk---juss-og-forskererfaringer/>
- NESH. (2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/60125_fek_retningslinjer_nesh_digital.pdf
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (s. 115-124).
- Niss, M. & Højgaard, T. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*.
- Nordahl, T. (2007). *Hjem og skole: hvordan skape et bedre samarbeid?* Oslo: Universitetsforl.
- NSD. (2020). Hentet fra https://nsd.no/personvernombud/om_oss.html

- Opplandsarkivet. (u.å). *Skolehistorie i Gudbrandsdalen - Kort skolehistorie i Norge fram til ca 1900*. Hentet fra <https://www.opam.no/nettutstillinger/skolehistorie/no/kort-skolehistorie/>
- Opplæringslova. (1987). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61#KAPITTEL_2
- Pepin, B. & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(5), 158-175. <https://doi.org/10.1007/BF02656616>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasesstudier* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Remillard, J. (2005). Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. *Review of Educational Research - REV EDUC RES*, 75, 211-246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Rønning, M. (2010). Homework and pupil achievement in Norway: Evidence from TIMSS.
- Sandmo, E. (2015). *Skolen i det lutherske Norge*. Hentet fra <https://www.norgeshistorie.no/kirkestat/1107-skolen-i-det-lutherske-norge.html>
- Smith, M. S. & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-350.
- Social Psychology Network. (2008). Harris Cooper. Hentet fra <https://cooper.socialpsychology.org>
- Stein, M. K. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development* Teachers College Press.
- Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(4), 268-275.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap : best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Free Press.
- Store norske leksikon. (2009). *Repetisjon*. Hentet fra <https://snl.no/repetisjon>
- Store norske leksikon. (2018). *Lekser*. Hentet fra <https://snl.no/lekse>
- Strand, K. & Heimstad, C. A. (2018). *Kognitive utfordringer i to norske lærebokserier fra ungdomsskolen – en mixed methods studie*, UiT Munin.

- Tekkmurru - Kisa, M., Stein, M. & Schunn, C. (2015). A framework for analyzing cognitive demand and content-practices integration: Task analysis guide in science: TASK ANALYSIS GUIDE IN SCIENCE. *Journal of Research in Science Teaching*, 52. <https://doi.org/10.1002/tea.21208>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Tjernshaugen, A. & Tjora, A. (2019). *Sosioøkonomisk*. Hentet fra <https://snl.no/sosioøkonomisk>
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2013a). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet : [8. trinn] Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2013b). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet : [8. trinn] Oppgavebok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2014a). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet: 9. trinn Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2014b). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet: 9. trinn Oppgavebok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2015a). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet : [10. trinn] Grunnbok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2015b). *Maximum: matematikk for ungdomstrinnet : [10. trinn] Oppgavebok* (Bokmål[utg.]. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- UiO. (2019). *Om TIMSS*. Hentet fra <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/TIMSS/om-timss/>
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Informasjon om leksehjelp i grunnskolen Udir-6-2010*. Hentet fra <https://www.udir.no/regelverkstolkninger/opplaring/Leksehjelp/Informasjon-om-leksehjelp-i-grunnskolen-Udir-6-2010/2-Bakgrunn/>

- Utdanningsdirektoratet. (2018a). *Film: Sammenhengen mellom kompetansebegrepet og dybdeløring*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-sammenhengen-mellom-kompetansebegrepet-og-dybdeløring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018b). *Hva er tilpasset oppløring?* Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-oppløring/hva-er-tilpasset-oppløring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019a). *Dybdeløring*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdeløring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019b). *Hva er kjerneelementer?* Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagovergripende-stotte/hva-er-kjerneelementer/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Film: Kompetansebegrepet*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-kompetansebegrepet/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kjerneelement*. Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nno>
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnoppløringen*. Utdanningsdirektoratet. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Van de Walle, J. A. (2013). *Teaching student-centered mathematics : developmentally appropriate instruction for grades 6-8* (2nd ed. utg.) Pearson.
- Vartun, M. (2019). *Sosial bakgrunn og fattigdom påvirker barns læring*. Hentet fra <https://www.uv.uio.no/isp/forskning/aktuelt/aktuelle-saker/2019/sosial-bakgrunn-og-fattigdom-pavirker-barns-lering.html>
- Walberg, H. J., Paschal, R. A. & Weinstein, T. (1985). Homework's Powerful Effects on Learning. *Educational leadership*.
- Warton, P. M. (2001). The Forgotten Voices in Homework: Views of Students. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/S15326985EP3603_2
- Wikipedia. (2020). Metaanalyse. Hentet fra <https://no.wikipedia.org/wiki/Metaanalyse>
- Wille, H. P. & Svanberg, R. (2009). *La stå! : læring - på veien mot den profesjonelle lærer*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 458-477.

Vedlegg

Vedlegg 1: Godkjenning fra NSD



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Lekser i matematikk

Referansenummer

877276

Registrert

28.10.2019 av Vilde Cecilie Isaksen - vis009@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)

Jan Nyquist Roksvold , jan.n.roksvold@uit.no, tlf: 77646141

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Vilde Cecilie Isaksen, vis009@uit.no, 

Prosjektperiode

31.10.2019 - 31.05.2020

Status

29.10.2019 - Vurdert

Vurdering (1)

29.10.2019 - 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 den 29.10.19. Behandlingen kan starte. MELD VESENTLIGE ENDRINGER Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres. TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.20. 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). 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: Silje Fjelberg Opsvik Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 2: Angående informasjonsskriv

I informasjonsskrivet står følgende problemstilling: *Hvordan arbeider lærere på ungdomstrinnet med lekser i matematikk?* I arbeidet med forskningsprosjektet har vi etter intervjuene sett at det var behov for å endre problemstillingen: til *Hva er hensikten med matematikklekser på ungdomstrinnet?*

Vedlegg 3: Samtykkeskjema og informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet ”lekser i matematikk”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hensikten med lekser i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med denne undersøkelsen er å undersøke hvordan lærere på ungdomstrinnet arbeider med lekser i matematikk. Dette vil vi undersøke gjennom et intervju. Problemstillingen vår er *hvordan arbeider lærere på ungdomstrinnet med lekser i matematikk?* Gjennom denne problemstillingen ønsker vi å få innsikt i hva er hensikten med lekser i matematikk.

Dette forskningsprosjektet er en del av vår masteroppgave på integrert master i lærerutdanning 5.-10. trinn.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Uit – Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker å intervjuere lærere som jobber på en ungdomsskole og underviser i matematikk.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et intervju. Det vil ta deg ca. 1 time til 1,5 time. Spørsmålene vil omhandle hvilke tanker du har om lekser i matematikk, hvordan arbeider med lekser i matematikk og hva du anser som hensikten med lekser i matematikk. Dine svar registrert via en lydopptaker og notater underveis i intervjuet.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- De som vil ha tilgang til opplysningene i denne undersøkelsen vil være prosjektgruppe og veileder.
- Navnet og kontaktopplysningene vil vi erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data.
- Lagre datamaterialet på maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
- Alt av datamateriale vil kun bli håndtert av forskningsgruppe og veileder.

Informanten og skolen vil bli anonymisert, slik at det ikke er gjenkjennbart.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes innen mai 2020. Når prosjektet er over vil all personopplysning og opptak bli slettet.

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.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra ILP (institutt for lærerutdanning og pedagogikk) har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: Studenter Anette Starheim mail: ast170@uit.no og Vilde Cecilie Isaksen mail: vis009@uit.no. Uit ved Jan Nyquist Roksvold, mail jan.n.roksvold@uit.no.

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

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig Student
(Jan Nyquist Roksvold)

Student
(Anette Starheim & Vilde Cecilie Isaksen)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*lekser i matematikk*» 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, Mai 2020

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 4: Intervjuguide

Intervjuguide

Generell del:

1. Hvor mange år har du jobbet som lærer?
 - a. Hvor mange år har du undervist i matematikk?
2. Hvordan fagkompetanse har du i matematikk?

Introduksjon til lekser:

1. Hva er lekser i matematikk?
2. Gir du lekser i matematikk?
3. Hvorfor gis det lekser i matematikk?

Prosessten med å gi lekser:

- Forventninger om hva elevene skal lære
 - o Kompetanse?
- Introduksjon av lekser i matematikk
- Hvilke oppgaver er i lekser, hvordan er de utformet
- Hvordan skal elevene jobbe med leksene: tid, mengde, selvstendig, valgfrihet
- Oppfølging av lekser
- Bruk av lekser i vurderingsarbeidet
- En god matematikkleks
- Mister man noe hvis lekser fjernes
- Negative effekter av lekser

Rangering

Rangere fra minst til mest hensikt med matematikkleks

- Ferdigstille arbeid
- Som en del av vurderingsgrunnlaget
- Repetisjon og mengdetrening
- Forberedelse til timen
- Å danne gode studievaner
- Innfri kompetansemål
- Skole-hjem-samarbeid