

Martin Maalø & Jan Kristian Sørli

# “Jeg bruker denne læringsressursen fordi den går sånn helt på poenget”

En kvalitativ studie som undersøker matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurs

Masteroppgave i Matematikdidaktikk 5.-10. trinn

Veileder: Hermund André Torkildsen & Pernille Friis

Mai 2023



Martin Maalø & Jan Kristian Sørli

# **“Jeg bruker denne læringsressursen fordi den går sånn helt på poenget”**

En kvalitativ studie som undersøker matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurs

Masteroppgave i Matematikdidaktikk 5.-10. trinn  
Veileder: Hermund André Torkildsen & Pernille Friis  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden



## Sammendrag

Matematikklærere har nærmest "uendelige" mange muligheter når de skal velge matematiske læringsressurser for bruk i undervisning. Denne oppgaven svarer på følgende problemstilling: *Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser gir matematikklærere på 5.-10. trinn for valg av læringsressurser i undervisningen av matematikk?* Denne problemstillingen deles inn i to forskningsspørsmål: (1) *Hvilke matematiske læringsressurser benyttes i undervisning av matematikk?* (2) *Hvilke begrunnelser gir matematikklærere for valg av matematiske læringsressurser?*

Først gjennomførte vi en kartlegging over hvilke matematiske læringsressurser som brukes i undervisning. Videre svarte 15 matematikklærere på et spørreskjema knyttet til valg av læringsressurser, hvorav 4 av disse også ble plukket ut til intervju. Utvalget varierer med tanke på kjønn og erfaring, men alle jobber innenfor 5.-10. trinn. Funn fra empirien drøftes i lys av tidligere forskning og oppgavens teoretiske rammeverk.

Studien avdekket 96 ulike læringsressurser som blir benyttet, hvor vi fant en hovedvekt på læringsressurser innenfor kategoriene "Primære skoletekster" og "Sekundære verktøy". Videre fant vi at matematikklærerne vektlegger syv kategorier i deres begrunnelser for valg av læringsressurser. Kategoriene er: (1) Matematikklæreren, (2) Den matematiske læringsressursens innhold, (3) Konkretisere matematiske begreper, (4) Matematikklærerens elever, (5) Læreplan i matematikk (6) Virkelighetsorientert matematikk, og (7) Ytre faktorer. I oppgaven argumenterer vi for at 5 av 7 kategorier regnes som faglige og pedagogiske begrunnelser, mens "Ytre faktorer" og "Læreplan i matematikk" kommer i tillegg til de faglige og pedagogiske begrunnelsene. Implikasjoner av forskningen tyder på at det er et stort fokus på ytre faktorer, i tillegg til at matematikklærere har en tendens til å henvende seg til læreverker.

## Abstract

Mathematics teachers have almost "infinite" possibilities when selecting mathematical learning resources for use in teaching. This study addresses the following research question: What academic and pedagogical justifications do mathematics teachers in grades 5-10 provide for their choice of learning resources in mathematics education? This research question is divided into two research sub-questions: (1) Which mathematical learning resources are used in mathematics education? (2) What justifications do mathematics teachers provide for their choice of mathematical learning resources?

First, we conducted a mapping of which mathematical learning resources being used in teaching. Furthermore, 15 mathematics teachers responded to a questionnaire regarding the selection of learning resources, out of which 4 were also selected for interviews. The sample varied in terms of gender and experience, but all worked within grades 5-10. Findings from the empirical data are discussed in the context of previous research and the theoretical framework of the study.

The study revealed 96 different learning resources being utilized, with a primary emphasis on resources within the categories of "Primære skoletekster" and "Sekundære verktøy". Furthermore, we found that mathematics teachers emphasize seven categories in their justifications for selecting learning resources. The categories are: (1) The mathematics teacher, (2) The content of the mathematical learning resource, (3) Concretize mathematical concepts, (4) Mathematics teacher's students, (5) Mathematics curriculum, (6) Real-world mathematics, and (7) External factors. In the study, we argue that 5 out of the 7 categories are considered as academic and pedagogical justifications, while "External factors" and "Mathematics curriculum" are additional to the academic and pedagogical justifications. The research implications suggest a significant focus on external factors, in addition to the tendency of mathematics teachers to rely on textbooks.

## Forord

Etter snart fem år på grunnskolelærerutdanning og flere lange eksamensperioder har vi endelig kommet til stykket og er klare for å levere masteroppgaven vår. Dette semesteret har krevd mye tid og arbeid, og det har vært lange dager på Kalvskinnet. Likevel ser vi tilbake på dette arbeidet som svært spennende. Vi føler vi sitter igjen med en rikere forståelse av forskningsfeltet enn vi hadde i januar. Med denne oppgaven håper vi å sette et foreløpig punktum for utdanningen vår, og er klar for å rette fokuset mot å utdanne neste generasjoner i arbeidslivet.

Først og fremst ønsker vi å takke hverandre for et godt samarbeid gjennom hele perioden. Vi har fungert som gode støttespillere for hverandre og motivert hverandre når skrivingen har gått tregt. Videre vil vi rette en stor takk til våre to veiledere, Hermund André Torkildsen og Pernille Friis, for at dere på kort varsel høsten 2022 gjorde det mulig for oss å skrive masteroppgaven sammen. Dere har også bidratt med gode diskusjoner og innspill underveis i skrivingen. Videre ønsker vi selvfølgelig å si tusen takk til alle matematikklærerne som har stilt opp. Hadde det ikke vært for dere, ville vi ikke kunne gjennomført denne forskningen.

Til sist vil vi takke våre samboere for deres tålmodighet og støtte i en, til tider, tøff hverdag. Deres evne til å oppmuntre og motivere har bidratt mye.

Martin Maalø og Jan Kristian Sørli  
Trondheim, mai 2023





# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning</b> .....	1
<b>1.1 Bakgrunn for studien</b> .....	1
<b>1.2 Problemstilling</b> .....	1
<b>1.3 Oppgavens struktur</b> .....	2
<b>2.0 Tidligere forskning</b> .....	4
<b>3.0 Teori</b> .....	6
<b>3.1 Hva er en matematisk læringsressurs?</b> .....	6
3.1.1 Begrepet "matematisk læringsressurs".....	6
3.1.2 Kategorisering av matematiske læringsressurser .....	7
<b>3.2 Matematikklærerens praksis (Matematikklærerens valg av læringsressurser)</b> .....	9
3.2.1 Undervisning som designaktivitet.....	9
3.2.2 Kunnskapsdeling innad i kollegiet.....	10
3.2.3 Rammeverket til Askew et al (1997) .....	10
3.2.3.1 Teacher's Beliefs .....	12
3.2.3.2 Teachers pedagogic content knowledge .....	12
3.2.3.3 Pupil responses .....	13
<b>4.0 Metode</b> .....	14
<b>4.1 Vitenskapelige paradigme</b> .....	14
<b>4.2 Forskningsdesign</b> .....	14
<b>4.3 Empiri</b> .....	15
4.3.1 Forarbeid til datainnsamling .....	15
4.3.2 Kvalitativ spørreundersøkelse.....	15
4.3.3 Intervju .....	17
<b>4.4 Analysemetode</b> .....	18
4.4.1 Analyse av intervju.....	19
4.4.2 Analyse av Spørreskjema .....	21
4.4.2.1 Før intervju .....	21
4.4.2.2 Etter intervju .....	22
<b>4.5 Validitet, reliabilitet, Etikk</b> .....	22
4.5.1 Validitet.....	22
4.5.2 Reliabilitet .....	23
4.5.3 Etikk.....	23
<b>4.6 Metodekritikk</b> .....	24
<b>5.0 Analyse</b> .....	26
<b>5.1 Læringsressurser matematikklærere benytter</b> .....	26
<b>5.2 Begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser</b> .....	28
5.2.1 Syv kategorier knyttet til matematikklæreres begrunnelser .....	28

5.2.1.1 Matematikklæreren	29
5.2.1.2 Den matematiske læringsressursens innhold	32
5.2.1.3 Konkretisere matematiske begreper	34
5.2.1.4 Matematikklærerens elever	35
5.2.1.5 Læreplan i matematikk	36
5.2.1.6 Virkelighetsorientert matematikk	36
5.2.1.7 Ytre faktorer	37
5.2.2 Kvalitetssikring av de syv kategoriene	38
<b>6.0 Diskusjon</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Overordnet svar på problemet</b>	<b>42</b>
6.1.1 Hvilke matematiske læringsressurser benyttes i undervisning av matematikk?	42
6.1.2 Hvilke begrunnelser gir matematikklærere for valg av matematiske læringsressurser?	43
6.1.2.1 Kategoriene i lys av rammeverket til Askew et al (1997) og annen relevant litteratur	43
6.1.2.2 Utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997)	45
6.1.2.2.1 De ulike faktorenes påvirkningskraft på matematikklærerens praksis	46
6.1.2.2.2 Pupil responses	46
6.1.2.2.3 Kunnskapsdeling	47
6.1.2.2.4 Læreplan i matematikk	47
6.1.2.2.5 Ytre faktorer	47
6.1.2.2.6 Oppsummering	48
6.1.3 Svar på problemstillingen	49
<b>6.2 Avsluttende refleksjoner og forslag til videre forskning</b>	<b>49</b>
<b>7.0 Konklusjon</b>	<b>52</b>
<b>8.0 Litteraturliste</b>	<b>54</b>
<b>9.0 Vedlegg</b>	<b>58</b>

## Figurer

<b>Figur 1:</b> Primære og sekundære skoletekster og verktøy. Et holistisk rammeverk. Hentet fra Gilje (2021).....	8
<b>Figur 2:</b> En modell av samspillet mellom "Beliefs", "PCK", "Pupil responses" og "Practices". Hentet fra Askew et al (1997). .....	11
<b>Figur 3:</b> Kategorisering av læringsressurser som benyttes av informantene etter Giljes (2021) rammeverk.....	27
<b>Figur 4:</b> Utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997).....	48

## Tabeller

<b>Tabell 1:</b> Eksempler på matematiske læringsressurser i skolen, kategorisert etter Giljes rammeverk (2021).....	9
<b>Tabell 2:</b> Oversikt over intervjuobjekter.....	18
<b>Tabell 3:</b> Presentasjon av kategorier med definisjoner. ....	21
<b>Tabell 4:</b> Oversikt over ulike matematiske læringsressurser fra kartlegging og analyse av spørreskjema.....	28
<b>Tabell 5:</b> Eksempler på besvarelser fra spørreskjema som passer inn i de syv kategoriene.....	41



# 1.0 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for studien

Dagens tilgang på "uendelige" læringsressurser utfordrer matematikklærere når de skal designe undervisningsopplegg (Pepin & Guedet, 2020, s. 174). Dette er tilsynelatende ikke et problem som vil forsvinne med det første, med tanke på at det stadig dukker opp nye læringsressurser. For eksempel er kunstig intelligens, slik som ChatGPT, mye omtalt i media den siste tiden. I Flatås et al (2023) har enkelte lærere uttalt at "*Denne interaktive og individuelle hjelpen kan forbedre læringen og fremme engasjement og motivasjon*", mens andre lærere mener dette verktøyet truer kunnskapsutvikling (Eriksen, 2022). Kontinuerlige inntog av potensielle læringsressurser utfordrer lærere til å enten integrere eller ekskludere disse i sin undervisning.

Matematikklærerens metodefrihet gjør at en konstant står overfor valg av hvilke læringsressurser som skal påvirke undervisningen og hvilke en velger bort. Disse valgene er utfordrende på bakgrunn av de mange ulike læringsressursene, og den varierende kvaliteten på disse. Dette stiller høye krav til matematikklæreren, da de selv må avgjøre læringsressursens kvalitet og hva den kan bringe med seg inn i undervisningen. En kan beskrive metodefriheten som et tveegget sverd, der en på den ene siden står helt fritt til å benytte seg av de læringsressursene en selv måtte ønske, mens på den andre siden innebærer dette et stort profesjonsansvar for blant annet å avgjøre hva som er "riktige" læringsressurser (Handal, 2015). Problematikken det store antallet læringsressurser og metodefriheten medfører, med tanke på lærerens arbeid i å designe undervisningsopplegg, er to av flere faktorer som skaper ulike undervisningspraksiser.

Innenfor matematikkdiridaktikk finnes det flere teoretiske perspektiver omkring læringsressurser. Adler (2002) studerte hva ressursbegrepet innebærer, og fremhevet hvilke bidrag ressurser tilfører matematikklærerens undervisning. Remillard (2013, s. 926) viste til at ressurser i læringssammenheng kan sees på som verktøy som støtter, guider og forsterker lærerens undervisning. Når det kommer til matematikklæreres arbeid med ressurser inkluderer det valg, modifisering og utarbeiding av nye ressurser, både i og utenfor klasserommet (Guedet et al., 2013, s. 1004). Dette henger i tett sammenheng med Browns (2009) ideer om undervisning som designaktivitet. Browns (2009) arbeid med undervisning som designaktivitet fremhever lærernes håndtering av ulike ressurser og hva som påvirker denne samhandlingen. Videre påvirkes matematikklærerens undervisningspraksis blant annet av lærerens "Beliefs", som innebærer matematikklærerens syn på matematikk, undervisning, og elevenes læring (Askew et al., 1997). I tillegg til matematikklærerens "Beliefs" påvirkes den også av matematikklærerens "Pedagogic content knowledge", som innebærer matematikklærerens fagkunnskap, elevkunnskap og undervisningskunnskap (Askew et al., 1997).

## 1.2 Problemstilling

Om matematikklæreren skal "lykkes" med design av undervisning, må valg av læringsressurser være bevisst og tas med utgangspunkt i faglig og pedagogisk

kunnskap. En matematikklærer skal fremme engasjement og skaperglede, og utvikle eleven gjennom sansing, tenking og praktiske aktiviteter (Kunnskapsdepartementet, 2017). I tillegg skal matematikklæreren bidra til å utvikle elevenes evne til å jobbe selvstendig og samarbeide gjennom utforskning og problemløsning (Utdanningsdirektoratet, 2020). For å oppnå nevnte verdier vil valg av læringsressurser være sentralt. Videre skriver utdanningsdirektoratet på sine nettsider at ved å variere læringsressurser, arbeidsmåter, vurderingsformer og læringsarenaer vil en kunne tilpasse opplæringen til hver enkelt elev, samtidig som en også vil kunne styrke deres faglige og sosiale læring (Kunnskapsdepartementet, 2017). I lys av matematikklæreres nevnte oppgaver, det "uendelig" antall læringsressurser som eksisterer, og at det til enhver tid utvikles nye læringsressurser, er det nærliggende å påstå at matematikklærere står ovenfor en stor utfordring. Hvilke læringsressurser skal en velge? Hvorfor vil en læringsressurs være mer egnet enn en annen?

Valg av matematiske læringsressurser er en del av matematikklærerens praksis. Derfor mener vi at en fornuftig innsnevring av denne oppgaven er å se på matematikklærerens perspektiv knyttet til valg av læringsressurser. Deres perspektiver er sentrale da de møter denne utfordringen daglig. Som profesjonsutøver har matematikklæreren som nevnt metodefrihet til å benytte de læringsressursene en selv måtte ønske (Handal, 2015). Av den grunn er det hensiktsmessig å fordype seg i matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurser. Ved å få tilgang til matematikklæreres erfaringer, og deres betraktninger for valg av læringsressurser, kan det bidra til en større forståelse av problemet. Deres erfaringer kan belyse hva en potensielt kan se etter ved valg av læringsressurs, og danner utgangspunktet for problemstillingen i denne masteroppgaven:

*Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser gir matematikklærere på 5.-10. trinn for valg av læringsressurser i undervisningen av matematikk?*

Vi vil svare på denne problemstillingen gjennom to forskningsspørsmål:

- 1. Hvilke matematiske læringsressurser benyttes i undervisning av matematikk?*
- 2. Hvilke begrunnelser gir matematikklærere for valg av matematiske læringsressurser?*

For å finne svar på den overordnede problemstillingen vil det være nyttig å først avdekke hvilke matematiske læringsressurser som blir tatt i bruk i den norske skolen. Deretter vil vi bevege oss inn i matematikklærerens egne begrunnelser for hvorfor akkurat disse læringsressursene blir benyttet. Disse begrunnelsene danner grunnlaget for forskningen og kan potensielt bidra til å øke bevisstheten rundt valgene matematikklærere gjør seg under planlegging av en undervisningstime.

### 1.3 Oppgavens struktur

Denne masteroppgaven er bygget opp av totalt syv kapitler. Kapittel 2.0 vil redegjøre for tidligere forskning innenfor feltet, samt vise til dens relevans omkring vår forskning. Kapittel 3.0 vil presentere teori som utgjør de teoretiske rammene for oppgaven. Kapittel 3.0 vil presentere teori knyttet til begrepet "matematisk læringsressurs" og

presentere hvordan vi definerer begrepet i denne oppgaven. Videre vil rammeverkene til Gilje (2021) og Askew et al (1997) redegjøres for. Kapittel 4.0 vil redegjøre for forskningsmetode og valg vi har foretatt oss underveis. Videre presenteres en beskrivelse av analysemetoden og følgelig forskningens validitet, reliabilitet og etikk. Kapittel 5.0 vil presentere analyse og funn fra empirien. Først vil analyse og funn knyttet til forskningsspørsmål 1 presenteres, før vi deretter vil presentere analyse og funn knyttet til forskningsspørsmål 2. Kapittel 6.0 vil presentere et svar på forskningsspørsmål 1 og 2, for deretter å samle trådene å gi et overordnet svar på oppgavens problemstilling. Avslutningsvis vil vi diskutere implikasjoner av studien for deretter å presentere forslag til videre forskning. Kapittel 7.0 vil forme en oppsummering og konklusjon på hele oppgaven.

## 2.0 Tidligere forskning

Et omfattende forskningsprosjekt kalt for ARK&APP omhandler hvordan en velger, samt benytter trykte og digitale læremidler i grunnopplæringen (Gilje et al., 2016). Denne forskningen resulterte i flere interessante funn som også vil være relevante for vår forskning. Eksempelvis avdekket Gilje et al (2016, s. 24) at grunnskolelærere i hovedsak velger papirbaserte læremidler, og supplerer med andre læringsressurser. Når det gjelder klasseromsundervisning viste det seg at lærerne bruker egenproduserte læremidler, nærmere bestemt PowerPoint, til kunnskapsformidling og strukturering av timen. Når det gjelder struktur i undervisningsøktene var også et funn at papirbaserte lærebøker har en viktig funksjon med tanke på å være et strukturerende element. Videre avdekket Gilje et al (2016, s. 47) blant annet at undervisningsøktene hadde større preg av individuelt arbeid fremfor gruppearbeid og at læringsressurser knyttet til spill og simuleringer skapte engasjement hos elevene.

En annen forskning som også avdekker begrunnelser omkring valg av læringsressurser finner vi i masteroppgaven til Jie Shi (2014). Jie Shi (2014) gjennomførte i sin masteroppgave en undersøkelse rundt hvilke kriterier og teorier lærere som underviste i kinesisk for engelsktalende elever hadde for sine valg av ressurser. Selv om denne masteroppgaven ikke omhandler læringsressurser innenfor matematikk, er det fortsatt interessant å se på de ulike kriteriene/kategoriene Shi (2014) endte opp med til slutt. Disse kriteriene/kategoriene er at læringsressursen skal (1) være tilpasset pensum, (2) gjøre studentene interesserte, (3) balansere elevenes interesser og andre faktorer når de møter på en utfordring, (4) passe for studentene og (5) være fleksibel.

Videre har også Ball et al (2008) et rammeverk som kan knyttes til valg og bruk av læringsressurser. Rammeverket til Ball et al (2008) viser til hva som er nødvendig kompetanse for å undervise i matematikkfaget. De ulike kompetansene en matematikklærer må inneha er ifølge Ball et al (2008, s. 403, oversatt av Valenta, 2015, s. 2); "Allmenn fagkunnskap", "Matematisk horisontkunnskap", "Spesialisert fagkunnskap", "Kunnskap om faglig innhold og elever", "Kunnskap om faglig innhold og undervisning" og "Læreplankunnskap". For å se dette i sammenheng med valg av læringsressurser, viser Valenta (2015, s. 3) til at kompetansen "Kunnskap om faglig innhold og undervisning" innebærer at matematikklæreren skal, gjennom valg av eksempler og aktiviteter, bidra til å gi elevene en dypere forståelse av et gitt tema. Samtidig vil også "Kunnskap om faglig innhold og elever" ha innvirkning på valg av læringsressurser, da denne kompetansen innebærer å ha kjennskap til hvordan elevene tenker, hva elevene kan finne utfordrende, hvilke oppgaver elevene kan finne interessante og motiverende, og om disse oppgavene er lette eller vanskelige (Valenta, 2015, s. 2-3).

Pepin et al (2017) har blant annet sett på implikasjoner rundt e-tekstbøker og "digital curriculum resources (DCR)". Ett funn var blant annet at DCR kan diskuteres å være et ekstra tilskudd til den didaktiske trekanten (Emne - student - lærer). Som vil si at et nytt punkt blir dannet og bidrar til å lage et didaktisk tetraeder (Ruthven, 2011, referert i Pepin et al., 2017). I kjølvannet av Covid-19 ble mange motivert til å skrive om ressursbruk med tanke på endringer før, under og etter pandemien. Blant annet har Pepin og Gueudet (2020) vist til at den store mengden av DCR skaper problemer med tanke på matematikklærers valg og analysering av læringsressurser. Omfanget av dagens læringsressurser er altså så stort at det kan være problematisk for mange



matematikk lærere å finne best passende læringsressurs for at de skal oppnå ønsket klasseromssituasjon (Pepin & Gueudet, 2020, s. 174).

En annen innfallsvinkel på forskning knyttet til læringsressurser finner vi i Trouche (2020). I denne forskningen er det ikke valg av læringsressurser som står i sentrum, men heller hvordan matematikklæreren interagerer med ulike læringsressurser. Trouche (2020) har hatt en sentral rolle i å utvikle den instrumentelle tilnærmelsen, hvor begreper som instrumentalisering og instrumentering er sentral. Disse begrepene er relevante i forbindelse med ressursbruk. Hvilke verktøy en har tilgjengelig og hvordan en utnytter ulike verktøy går parallelt med hvordan en benytter ressurser. Å være i stand til å vurdere fordeler og ulemper ved en ressurs (instrumentalisering) og videre bruke egne erfaringer knyttet til en ressurs for videre problemløsning (instrumentering), er en måte en lærer må kunne imøtekomme læringsressurser. Disse begrepene er også sentrale for "Documentational Approach to Didactics" (DAD) (Trouche et al., 2018). Trouche et al (2018, s. 3) skriver at matematikklæreren vil, gjennom bruken av bestemte ressurser, utvikle sine egne bruksskjemaer som er knyttet til disse ressursene. Dette bruksskjemaet varierer fra lærer til lærer, selv om de benytter seg av den samme læringsressursen. Årsaker til dette kan være den enkelte lærers kunnskap og preferanser (Trouche et al., 2018, s. 3).

## 3.0 Teori

Basert på at problemstillingen er delt opp i to forskningsspørsmål, består teorikapittelet av to hoveddeler. Første del vil ta for seg hva som ligger i begrepet "matematisk læringsressurs", mens andre del presenterer et rammeverk for faktorer som påvirker matematikklærerens praksis.

Kapittel 3.1 har to formål. For det første skal kapittelet skape en felles forståelse av begrepet "læringsressurs". Vi anser dette som nødvendig da det benyttes mange ulike begreper for ressurser innenfor matematikdidaktikk (Drews & Hansen, 2007; Pepin et al., 2013; Pepin et al., 2016; Pepin & Guedet, 2020; Ruthven, 2011). Det andre formålet er å presentere Giljes (2021) rammeverk, som skal brukes som verktøy for å kategorisere og presentere matematiske læringsressurser som benyttes av matematikklærere.

Kapittel 3.2 presenterer teori som knytter valg av læringsressurser til undervisningsdesign, for deretter å presentere rammeverket til Askew et al (1997). Rammeverket til Askew et al (1997) viser til ulike faktorer som påvirker matematikklærerens praksis. Vår hensikt med å benytte dette rammeverket er å avdekke om resultater fra analysen har en sammenheng med det allerede eksisterende rammeverket. Rammeverket gir oss også mulighet til å strukturere funn og sette det i matematikdidaktisk sammenheng.

### 3.1 Hva er en matematisk læringsressurs?

Dette kapitlet beskriver hva som ligger i begrepet "matematisk læringsressurs" og presenterer det vi, i denne oppgaven, definerer som en "matematisk læringsressurs". Videre vil vi gi en forklaring på Giljes (2021) rammeverk, som skal benyttes ved kategorisering av ulike matematiske læringsressurser som dukker opp i empirien.

#### 3.1.1 Begrepet "matematisk læringsressurs"

Matematikkfaget involverer mange ulike matematiske læringsressurser. Ifølge Drews & Hansen (2007, s. 21) innebærer dette enhver form for matematiske apparater, bilder, IKT, spill, papirer (matematikkhefter/tekstbøker) eller hverdagslige materialer som kan benyttes for å gi matematisk læring eller støtte. I tillegg påpeker Pepin et al (2016, s. 260) at tilgangen matematikklærere har til den digitale verden byr på mange nye muligheter når det kommer til å finne nye læringsressurser, samt det å dele disse ressursene med andre. Når det kommer til ressurser i skolen, råder det ifølge Blikstad-Balas (2014, referert i Gilje, 2017, s. 42) usikkerhet om hva læremiddel, nettressurser og læringsressurser er. "*Begreper som læremiddel, nettressurs og læringsressurs har blitt brukt om hverandre i litteraturen på en ganske forvirrende måte*" (Blikstad-Balas, 2014, s.326, referert i Gilje, 2017, s. 42). Ofte assosieres "læremiddel" med trykte bøker, mens "læringsressurser" assosieres med digital teknologi (Gilje, 2017, s. 42).

Innenfor matematikdidaktisk litteratur finnes det også flere begreper tilknyttet læringsressurser for matematikkundervisning med marginale distinksjoner. "*Mathematics curriculum resources*", "*Teacher resources*", "*Mathematics teaching resources*", "*Digital curriculum resources*", "*Educational resources*" og "*Mathematical resources*", er eksempler på forskjellige begreper, hvor definisjonene er nokså like (Drews & Hansen,

2007; Pepin et al., 2013; Pepin et al., 2016; Pepin & Gueudet, 2020; Ruthven, 2011). Slik vi forstår litteraturen er det kun nyanser som skiller begrepene, og vi anser det derfor som nødvendig å etablere en felles betegnelse for "matematisk læringsressurs".

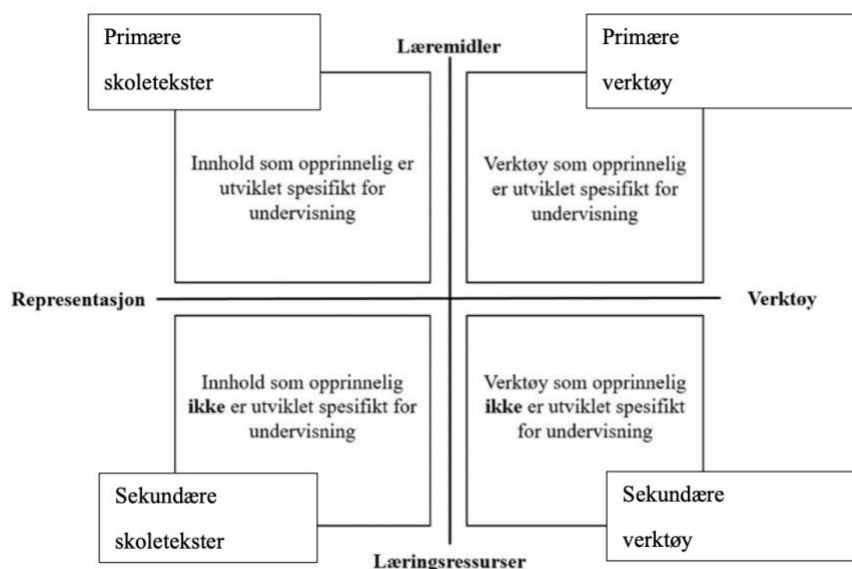
I matematikdidaktikken defineres "mathematics curriculum resources", direkte oversatt "matematiske læreplanressurser", som alle materielle ressurser som er utarbeidet og brukt av matematikklærere og studenter i deres interaksjon med matematikk i eller for undervisning og læring, både i og utenfor klasserommet (Pepin et al., 2013; Pepin et al., 2016; Pepin & Guedet, 2020). I lys av denne definisjonen vil det være mange ulike ressurser som faller under begrepet "mathematics curriculum resources". Noen eksempler på slike ressurser er lærebøker, nettstedet til læreverk, e-lærebøker, kalkulatorer og konkrete (Pepin & Gueudet, 2020, s. 173). Videre, som nevnt i innledningen, sier Remillard (2013, s. 926) at ressurser i læringssammenheng kan sees på som verktøy som støtter, guider og forsterker matematikklærerens undervisning, både i forberedelsene og underveis. Både definisjonen på "mathematics curriculum resources" og Remillards (2013, s. 926) forståelse av læringsressurser viser til store mengder læringsressurser som eksisterer i skolen i dag. Vi har valgt å inkludere denne måten å forstå begrepet "læringsressurs" i denne oppgaven, da vår forskning skal avdekke matematikklæreres faglige og pedagogiske begrunnelser for valg av læringsressurser. En altomfattende definisjon av læringsressurs gir lite rom for å eksempelvis skille læremiddel fra verktøy (Gilje, 2017, s. 41). Likevel vil vi ikke begrense matematikklærere til enkelte læringsressurser, da vi ikke nødvendigvis søker faglige og pedagogiske begrunnelser knyttet til spesifikke læringsressurser. I tillegg vil vi avdekke de mange ulike læringsressursene som benyttes og av den grunn vil vi ikke begrense informantene.

Med utgangspunkt i nevnte definisjoner ovenfor har vi utarbeidet en egen definisjon for begrepet "læringsressurs". Denne definisjonen er formulert slik at vi kan presentere definisjonen for informantene våre og tydeliggjøre hva vi legger i begrepet. Dermed vil vi i denne masteroppgaven definere begrepet "matematisk læringsressurs" slik:

*Med matematisk læringsressurs menes alle hjelpemidler du velger å benytte deg av i matematikkundervisningen din for å oppnå kompetansemålene. Det trenger ikke være bare de som er konkret designet for læreplanen, men alt du benytter i undervisningen for å fremme læringsmål.*

### 3.1.2 Kategorisering av matematiske læringsressurser

Med utgangspunkt i oppgavens vide definisjon for begrepet "læringsressurs" og de mange læringsressurser som eksisterer i skolen, kan det være nyttig å kategorisere dem. Dette gjøres for å gi tydelig svar på forskningsspørsmål 1, noe Giljes (2021) rammeverk gir oss mulighet til. Rammeverket skiller mellom ulike læringsressurser og gir en helhetlig tilnærming til læremidler og digitale verktøy (Gilje, 2021, s.2).



**Figur 1: Primære og sekundære skoletekster og verktøy. Et holistisk rammeverk. Hentet fra Gilje (2021).**

Giljes (2021) rammeverk skiller mellom representasjoner, verktøy, læringsressurser og læremidler. Rammeverket består av to akser der den vertikale aksene beskriver hva som opprinnelig er utviklet spesifikt for undervisning (læremidler) og hva som opprinnelig ikke er utviklet spesifikt for undervisning (læringsressurser). Dette skillet finnes også i det Utdanningsdirektoratet (2021) kaller for læremiddelfeltet. Videre betegner den horisontale aksene representasjon versus verktøy (Gilje, 2021, s. 8). Representasjon tolker vi at innebærer det Gilje (2017, s. 44) omtaler som didaktiske og semantiske læremidler. Didaktiske læremidler er spesifikt utviklet for undervisning i et gitt fag og har et gitt kunnskapsinnhold. Semantiske læremidler er derimot ikke utviklet spesifikt for undervisning, men matematikklæreren kan didaktisere disse ressursene og inkludere dem i undervisningen. Med didaktisere mener Gilje (2017, s. 48) prosessen med å omgjøre en ressurs for læring til læremidler. Videre tolker vi at begrepet verktøy innebærer det Gilje (2017, s.44) omtaler som funksjonelle læremidler. Funksjonelle læremidler har ikke et kunnskapsinnhold, men skal heller sees på som et verktøy i elevenes og matematikklærerens arbeid (Gilje, 2017, s. 44).

Kryssingen av disse aksene danner fire kategorier: (1) Primære skoletekster, (2) Sekundære skoletekster, (3) Primære verktøy og (4) Sekundære verktøy (Gilje, 2021, s. 8). Basert på ovennevnte forklaringer tolker vi Figur 1 slik at "primære skoletekster" faller under didaktiske læremidler. "Sekundære skoletekster" faller under semantiske læremidler. Til slutt vil både "Primære verktøy" og "Sekundære verktøy" falle under funksjonelle læremidler. For å vise hvordan vi skal benytte Giljes (2021) rammeverk presenteres Tabell 1 nedenfor. Tabell 1 viser kategoriserte matematiske læringsressurser som benyttes i skolen i dag, samt variasjonen av ulike læringsressurser vår definisjon omfavner.

MATEMATISKE LÆRINGSRESSURSER			
Utviklet for skolen		Ikke utviklet for skolen	
Primære skoletekster	Primære verktøy	Sekundære skoletekster	Sekundære verktøy
Matmagisk Multi Matematikk Maximum Faktor Grunntall House of math NDLA Salaby NRK-skole Skolestudio Matematikksenteret Campus inkrement mathnook.com Dragonbox mattelist Multi smart øving Smartskole Realfagsløyper Phet interactive simulation	GeoGebra Kikora Kuber Brikker Geometriske figurer Geobrett Desmos.com Cabri	Youtube Bilder og film Tegninger	Kalkulator Linjal Passer Vekt Penger Fysiske modeller SketchUp Scratch Trinket (python) Excel Minecraft Nettbrett Mobil Chromebook Graph

**Tabell 1: Eksempler på matematiske læringsressurser i skolen, kategorisert etter Giljes rammeverk (2021)**

## 3.2 Matematikklærerens praksis (Matematikklærerens valg av læringsressurser)

Dette kapitlet tar for seg undervisning som designaktivitet og viser blant annet til at kollektivt samarbeid er en viktig faktor. Videre vil vi forklare rammeverket til Askew et al (1997). Vi anser det som nødvendig å presentere ideen omkring undervisning som designaktivitet, da det under design av undervisning tas valg knyttet til hvilke matematiske læringsressurser som skal benyttes. Videre er valg og vurdering av matematiske læringsressurser en del av matematikklærerens praksis. Av den grunn vil vi forklare rammeverket til Askew et al (1997), da rammeverket viser til ulike faktorer som påvirker matematikklærerens praksis. Dette rammeverket skal benyttes for å avdekke om begrunnelser for matematiske læringsressurser fra empirien samsvarer med de allerede etablerte faktorene i rammeverket til Askew et al (1997). Ved å se funn fra empirien i sammenheng med de allerede etablerte faktorene til Askew et al (1997) vil vi muligens få et mer betydningsfullt og fyldigere svar på problemstillingen.

### 3.2.1 Undervisning som designaktivitet

Undervisning som designaktivitet innebærer blant annet at matematikklærere må oppfatte og tolke allerede eksisterende læringsressurser, samt være i stand til å se læringsressursens muligheter og begrensninger i klasserommet (Brown, 2009, s. 22). Brown (2009, s. 22) har avdekket flere ulike måter en lærer samhandler med læringsressurser, som innebærer valg, tolkning, forsoning, tilpasning og modifisering. En slik måte å tolke en lærers samhandling med læringsressurser, samsvarer også med Guedet et al (2013, s. 1004) som sier at matematikklærere må velge, modifisere og utarbeide nye læringsressurser, både i og utenfor undervisning. Her kommer det tydelig frem at matematikklæreres arbeid med læringsressurser er omfattende, men med tanke på at vi skal belyse matematikklæreres begrunnelser omkring valg av læringsressurs, er naturligvis valg-aspektet i fokus for denne oppgaven. Med matematikklærerens valg, mener vi de beslutninger en matematikklærer tar, knyttet til læringsressurser, ved

design av undervisning. Når en skal velge matematiske læringsressurser, er matematikklærerens kompetanse og evne til å forutse hvordan den kan benyttes i en undervisningstime avgjørende (Gilje, 2017, s.61).

Valg og effektiv bruk av læringsressurser krever nøye vurdering og planlegging fra matematikklærerens side (Drews & Hansen, 2007). Denne vurderingen og planleggingen innebærer ifølge Brown (2009, s. 25) en overveielse av undervisningsmål og elevers behov, samt hvordan en best mulig tilrettelegger for bruk av de tilgjengelige ressursene. Haylock og Cockburn (2003, referert i Drews & Hansen, 2007, s. 20) påpekte hvordan et nettverk av forbindelser mellom konkrete erfaringer, bilder, språk og symboler kan være avgjørende for forståelsen av matematiske begreper. Dette mener vi understreker nødvendigheten av å bringe ulike læringsressurser inn i matematikkundervisningen og som bidrar til å gjøre designaktiviteten mer utfordrende. Det er med andre ord flere aspekter en matematikklærer må ta til betraktning ved valg av læringsressurser, og ifølge Brown (2009, s. 22) bestemmes disse valgene av matematikklærerens *"knowledge, beliefs, skills and goals"*.

### 3.2.2 Kunnskapsdeling innad i kollegiet

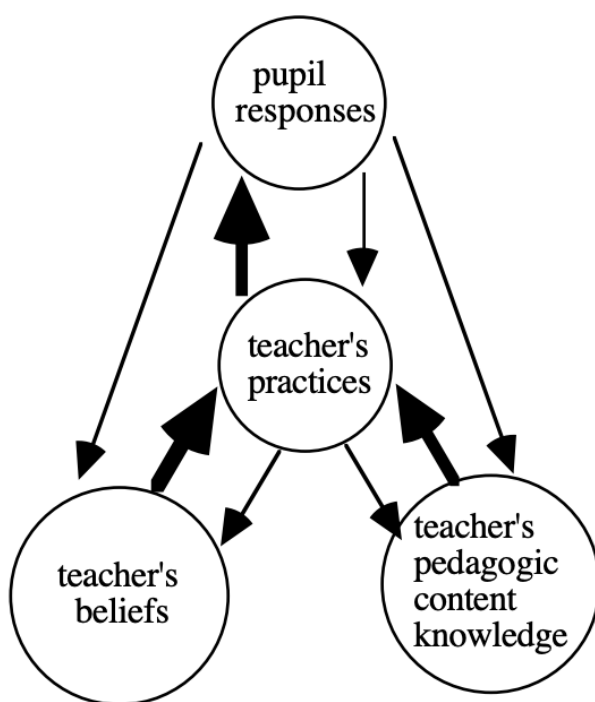
Ved design av undervisning har kollektivt samarbeid påvirkning på valg av matematisk læringsressurs. I tillegg til at disse valgene bestemmes av matematikklærerens *"knowledge", "beliefs", "skills" og "goals"* påpeker Guedet et al (2013, s. 1003) at kollektivt samarbeid er viktig for designet av og samhandling med ressurser. Selv om en matematikklærer opplever å jobbe alene, er deres arbeid med læringsressurser knyttet til andre, både indirekte og direkte (Guedet et al., 2013, s. 1004). Når en matematikklærer benytter seg av en læringsressurs, samhandler matematikklæreren indirekte med andre. For eksempel samhandler matematikklæreren indirekte med lærebokforfattere, når han benytter lærebøker. I tillegg samhandler matematikklærere direkte med andre i form av elever, kolleger, rektor etc. (Guedet et al., 2013, s. 1004). Kollektivt samarbeid ansees også som viktig av Trgalova og Jahn (2013) i deres forskning om hvordan involvering av matematikklærere har innvirkning på ressurskvaliteten. Deres forskning viser at samarbeid mellom matematikklærere resulterer i rikere og mer utfordrende oppgaver tilknyttet dynamisk geometri (Trgalova & Jahn, 2013). Betydningen av kollektivt samarbeid fremheves også i overordnet del av læreplanen hvor, *"lærere som i fellesskap reflekterer over og vurderer planlegging og gjennomføring av undervisningen, utvikler en rikere forståelse av god pedagogisk praksis"* (Kunnskapsdepartementet, 2017). I den norske skolen er det vanlig at lærere samarbeider med hverandre enten i form av trinntid eller team-tid. Gjennom team-tid vil matematikklærere møtes for å diskutere og planlegge årsplan, samtidig som de også vil kunne påvirke valg av læreverk (Guedet et al., 2013, s. 1005).

### 3.2.3 Rammeverket til Askew et al (1997)

Askew et al (1997) har utviklet et rammeverk for hvordan å bli effektive matematikklærere knyttet til *"numeracy"*. *"Numeracy"*, oversatt matematikkyndig, er kunnskap og ferdigheter elever trenger for å bruke matematikk i et bredt spekter av situasjoner (State Government of Victoria, 2022). Rammeverket til Askew et al (1997) består av ulike faktorer som påvirker matematikklærerens praksis. Disse faktorene er *"Teachers beliefs"*, *"Teachers pedagogic content knowledge"* og *"Pupil responses"*. Vi har tolket det slik at disse faktorene er faglige og pedagogiske, noe som også forklares

nærmere nedenfor. Av den grunn vil rammeverket benyttes for å svare på problemstillingen. Vi har valgt å ikke oversette begrepene da direkte oversettelse kan forandre begrepens betydning. Fremover i oppgaven benyttes "PCK" ved henvisning til "Pedagogic content knowledge".

Matematikklæreres "Beliefs" og "PCK", samt arbeidet med undervisningsdesign, vil forme og påvirke undervisningstimene (Askew et al., 1997, s.21). Med det mener vi at den "bagasjen" hver enkelt matematikklærer har, påvirker og gjenspeiles i beslutninger som tas. Figur 2 illustrerer samspillet mellom "Beliefs", "PCK", "Pupil responses" og "Teachers practices". Modellen viser at disse faktorene påvirker hverandre i ulik grad og i hvor stor grad en faktor påvirker en annen, indikeres av pilenes tykkelse (Askew et al., 1997, s. 22). Hver av disse faktorene vil forklares ytterligere i dette kapitlet. Det er viktig å påpeke at selv om Figur 2 viser til ulike faktorer som påvirker matematikklærerens praksis, er det også andre kontekstuelle faktorer som påvirker praksisen. Askew et al (1997, s. 24) viser til at blant annet skolens praksis, læreplanen og forventninger fra foreldre og elever også har påvirkningskraft på lærerens praksis.



**Figur 2: En modell av samspillet mellom "Beliefs", "PCK", "Pupil responses" og "Practices". Hentet fra Askew et al (1997).**

Som nevnt innledningsvis i kapitlet er valg av læringsressurs en del av matematikklærerens praksis og dermed må faktorer som påvirker denne praksisen belyses. Ved å benytte rammeverket til Askew et al (1997) kan vi avdekke om begrunnelser for valg av læringsressurser fra empirien henger i tråd med faktorene som Askew et al (1997) sier påvirker matematikklærerens praksis. Selv om dette rammeverket er utarbeidet i 1997, vet vi at begrepene som benyttes i rammeverket også brukes i nyere tid. Eksempelvis ser vi at begrepet "PCK" fra Askew et al (1997), også benyttes av andre (Ball et al., 2008; Ransome et al., 2016). Videre finner vi også

at begrepet "Beliefs" går igjen blant flere forskere i nyere tid (Brown, 2009; Choppin, 2011; Drews, 2007; Levenson, 2021; Pepin & Guedet, 2020).

### 3.2.3.1 Teacher's Beliefs

Undervisningsdesign der matematikklæreren selv er designeren og velger ut de aktuelle læringsressursene, relateres ofte til matematikklærerens "Beliefs" (Askew et al., 1997; Choppin, 2011; Drews & Hansen, 2007; Levenson, 2021; Pepin & Guedet, 2020). Askew et al (1997, s. 23) forklarer at "Beliefs" innebærer matematikklærerens meninger, tanker og holdninger om: (1) Hva det innebærer å være matematikkyndig, som omhandler matematikklærerens meninger, tanker og holdninger til matematikkens natur generelt, og forventninger om læring. (2) Elevene sine, og hvordan de best lærer for å bli matematikkyndige, som innebærer for eksempel meninger om noen elever er/ikke er mer matematisk enn andre, hvilke erfaringer som best medfører læring, eller rollen elevene har i et undervisningsopplegg. (3) Den beste mulige måten å undervise elever til å bli matematikkyndig. Dette er "Beliefs" tilknyttet matematikklærerens oppfatning omkring sin rolle i klasserommet, og hva som er "god" praksis.

### 3.2.3.2 Teachers pedagogic content knowledge

Innenfor "PCK" skriver Askew et al (1997, s. 24) om tre forskjellige aspekter som sammen utgjør denne faktoren. Disse tre aspektene er *fagkunnskap*, *elevkunnskap* og *undervisningskunnskap*. Hvert aspekt vil forklares videre for å danne et tydeligere bilde av hva som ligger i matematikklærerens "PCK".

Det første aspektet som handler om fagkunnskap, innebærer hvilken forståelse matematikklæreren har om matematikk innenfor det området det undervises i. Matematikklærerens fagkunnskap kan ifølge Askew et al (1997, s. 55) deles inn i to hovedområder. Det ene området utgjør matematikklærerens kunnskap om det matematiske temaet som undervises. Det andre området utgjør matematikklærerens kunnskap omkring et temas relasjon til andre matematiske temaer, for eksempel sammenhengen mellom prosent og desimaltall.

Det andre aspektet tar for seg kunnskap om elevene. Askew et al (1997, s. 72-73) har gjennom sin forskning brakt fram åtte ulike områder innenfor elevkunnskap. *Holdninger* innebærer at matematikklæreren danner seg et bilde av elevens selvtillit og deres nysgjerrighet til å utforske matematiske ideer. *Evner* er matematikklærerens kjennskap til om en elev er generelt "dyktig". *Matematikkevner* sikter derimot til elevens matematiske evner, for eksempel å beskrive en elev som "matematisk kyndig". *Kunnskap og forståelse* innebærer at matematikklæreren kjenner elevens evne til å anvende matematiske algoritmer og prosedyrer, og om de er i stand til å avgjøre når disse skal anvendes. *Tilnærminger til matematikk* handler om at matematikklæreren har kunnskap om elevenes tilnærming eksempelvis er systematiske eller ikke. *Behov* innebærer at matematikklæreren forstår hver enkelt elevs behov. Eksempelvis at matematikklæreren forstår at en elev trenger mer praktiske oppgaver. *Bakgrunn og erfaringer* er matematikklærerens kunnskap om elevenes ytre omstendigheter, som for eksempel om eleven har foreldre som hjelper til hjemme. *Mellommenneskelige ferdigheter* er matematikklærerens kunnskap om eleven for eksempel er i stand til å be matematikklæreren om hjelp.



Det tredje aspektet handler om kunnskap rundt måter å undervise på, som betyr at matematikklæreren kjenner til ulike tilnærminger for undervisning og ulike måter man kan presentere matematiske ideer på. For eksempel kan en matematikklærer benytte diskusjon for å introdusere koblinger mellom ulike betydninger og representasjoner, mens en annen kan demonstrere spesifikke strategier og la elevene praktisere disse (Askew et al., 1997, s. 72). Hvilken tilnærming en matematikklærer har til undervisning varierer og dette vil igjen påvirke matematikklærerens praksis.

### 3.2.3.3 Pupil responses

Med "Pupil responses" henviser Askew et al (1997, s. 21) til matematikklærerens oppfatning av elevenes kunnskap, forståelse og atferd under undervisning. Dette tolker vi som at eksempler på "Pupil responses" kan være muntlige eller skriftlige tilbakemeldinger, reaksjoner eller elevbesvarelser. Askew et al (1997, s. 21) sier at samhandlingen mellom matematikklæreren og elevene i undervisningen har størst innflytelse på elevenes læring.

Figur 3 viser at "Pupil responses" påvirker i mindre grad de andre faktorene. Dette kan tyde på at "Pupil responses" ikke har like stor påvirkning på matematikklærerens praksis som "Beliefs" og "PCK". Derimot sier Ransome et al (2016, s. 38) at matematikklæreres "*beliefs, feelings and attitudes*" til matematikk bestemmes av elevenes følelser, forventninger og nytteverdi av matematikk. Prosjektet ARK&APP, som nevnt i kapittel 2.0, viser til at en lærers unike kunnskap omkring elevene sine, vil gi dem et fordelaktig utgangspunkt for å skape læremidler som er tilpasset elevenes forståelse (Gilje et al., 2015, referert i Gilje, 2017, s. 61). Videre er rammeverket til Askew et al (1997) 26 år gammelt, og innenfor denne tidsrammen har det blitt utviklet to nye læreplaner (LK06 og LK20), hvor elevmedvirkning har fått særlig stor oppmerksomhet i LK20. "*Elevmedvirkning må prege skolens praksis. Elevene skal både medvirke og ta medansvar i læringsfellesskapet som de skaper sammen med lærerne hver dag*" (Kunnskapsdepartementet, 2017).

## 4.0 Metode

I kapittel 4.1 redegjøres valg av vitenskapelig paradigme, og følgelig i kapittel 4.2 studiens forskningsdesign. Kapittel 4.3 presenterer studiens empiriske fremgangsmåte. Kapittel 4.4 redegjør for analysemetode og videre vil kapittel 4.5 drøfte studiens validitet, reliabilitet og etiske perspektiver. Til slutt vil vi i kapittel 4.6 rette et kritisk blikk på gjennomført metode.

### 4.1 Vitenskapelige paradigme

Et forskningsparadigme er et filosofisk perspektiv forskningen baseres på. Dette perspektivet er veiledende for valg og handlinger i forskningen (Creswell, 2014). Forskningsparadigmet er med på å avgjøre hvordan kunnskap blir studert og tolket, og det er valg av paradigme som ligger til grunn for intensjon, motivasjon og forventning til forskningen vår (Mackenzie & Knipe, 2006, s. 2). For å velge et forskningsparadigme må man først se på fire ulike forestillinger/spørsmål; etikk, epistemologi, ontologi og metodologi. Dette baserer seg på hvordan en som forsker ser på verden, og ut ifra det avgjøres det hvordan denne studien vil bli utarbeidet. Perspektivet forskeren tar, avgjør om tilnærmingen til forskningen er kvalitativ, kvantitativ eller mixed-methods (Creswell, 2014).

Hensikten med vår oppgave er å ta for seg matematikklæreres individuelle begrunnelser for valg av læringsressurs i matematikkundervisning. Av den grunn har vi for denne oppgaven et interpretivistisk perspektiv i arbeid med vår forskning. Dette fordi en interpretivist aksepterer at mennesker har ulike oppfatninger og kunnskaper omkring virkeligheten og at det er deres individuelle erfaringer som påvirker disse (Fuyane, 2021, s. 32). For å finne disse oppfatningene og kunnskapene hos individene er man avhengig av kvalitative undersøkelser. Vi må stille åpne og generelle spørsmål slik at deltakerne kan konstruere sin egen mening om den gitte situasjonen. Videre må forskeren tolke deltakernes meninger om situasjonen (Creswell, 2014).

### 4.2 Forskningsdesign

For å gjennomføre vår forskning må vi velge mellom tre ulike forskningstilnærminger. Vi kan benytte en kvalitativ forskningsmetode, som er en måte å utforske og forstå meningen et individ eller en gruppe har omkring et problem (Creswell, 2014). Videre kan vi benytte kvantitativ forskningsmetode, som er en tilnærming for å teste objektive teorier ved å undersøke forhold eller sammenheng mellom variabler (Creswell, 2014). En siste mulighet er å benytte mixed-method, som innebærer å samle inn både kvalitative og kvantitative data (Creswell, 2014). Hvilken forskningsmetode vi velger å benytte, avhenger av det filosofiske perspektivet vi har. Vårt filosofiske perspektiv er interpretivistisk og dermed er det naturlig å benytte en kvalitativ forskningsmetode. Oppgavens formål er å gå i dybden på forskningsobjektene faglige og pedagogiske begrunnelser for valg av læringsressurser og kvalitative forskningsmetoder gir oss muligheten til nettopp det.

Kvalitative undersøkelser kan gjennomføres på flere ulike måter (Johannessen et al., 2016). På bakgrunn av oppgavens formål og valg av empiriske metoder plasseres denne studien inn i et fenomenologisk forskningsdesign. Dette fordi formålet med en

fenomenologisk forskning er å redusere individuelle erfaringer med et fenomen til en beskrivelse av den felles oppfattelsen av fenomenet (Creswell & Poth, 2018). Innenfor fenomenologisk forskning finnes det flere retninger (Postholm, 2010, s. 41). I lys av oppgavens problemstilling vil denne studien klassifiseres som psykologisk fenomenologi. Psykologisk fenomenologi kjennetegnes ved at individet er i fokus. Målet med forskningen er å gripe enkeltmenneskets opplevelse, men i tillegg se dette i sammenheng med andres opplevelser av det samme fenomenet (Creswell, 1998, sitert i Postholm, 2010, s. 41). Vårt forskningsprosjekt passer psykologisk fenomenologi på bakgrunn av at vi fokuserer på hvordan valg av læringsressurser oppleves av flere matematikklærere, for deretter å belyse deres felles erfaringer omkring dette fenomenet.

## 4.3 Empiri

Forskningens empiriske grunnlag består av en kartlegging av matematiske læringsressurser, en kvalitativ spørreundersøkelse og et dybdeintervju. Disse vil redegjøres for i dette kapittelet.

### 4.3.1 Forarbeid til datainnsamling

For å angripe temaet for denne masteroppgaven, og for å være bedre rustet til å gjennomføre datainnsamlingen, ønsket vi å forberede oss best mulig. Dette gjorde vi ved å gjennomføre en systematisk kartlegging. Denne oppgaven har som hensikt å undersøke matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurser, og dermed mener vi det er fordelaktig å gjøre oss kjent med hvilke matematiske læringsressurser som eksisterer i den norske skolen.

Kartleggingsprosessen startet med å skrive ned alle matematiske læringsressurser som vi kjente til fra før. Da vi hadde skrevet ned alle vi kjente til, begynte vi å søke i ulike databaser, som for eksempel Oria og ERIC, for å finne andre matematiske læringsressurser som også blir benyttet. For å systematisere søket vårt, la vi inn relevante søkeord i Googles søkemotor. Vi begynte med søkeordene "læringsressurser", "didaktikk", "Norge" og "matematikk". Det resulterte i 7420 treff, noe som var altfor omfattende med tanke på at vi ønsket en overordnet oversikt. Dermed la vi til søkeordene "læreverk", "verktøy" og "konkreter". Søkestrengen alene ga 402 treff, som fremdeles ikke var en tilfredsstillende begrensning. For å spisse søket vårt ytterligere, la vi til en tidsramme fra 2015 til 2023. Årsaken til tidsrammen er at vi ønsket å finne ut hva som benyttes i nyere tid. Det nye søket ga 30 treff i googles søkemotor, som vi systematisk gikk igjennom for å se hvilke læringsressurser som blir nevnt. Funnene våre fylte vi inn i Tabell 1. Kartleggingen resulterte i en oversikt over matematiske læringsressurser som blir benyttet i skolen. Det er viktig å påpeke at dette på ingen måte er en uttømmende liste, men gir en oversikt over hva som ofte blir benyttet av matematikklærere. Dette forarbeidet gjorde at vi i større grad ble klar over hvilke læringsressurser vi kunne møte på, både i form av data fra spørreskjema og intervju.

### 4.3.2 Kvalitativ spørreundersøkelse

En spørreundersøkelse betyr at man samler inn informasjon om en bestemt gruppe mennesker ved å stille spørsmål og analysere besvarelsene (McCombes, 2019). McCombes (2019) sier at en kvalitativ spørreundersøkelse egner seg for å finne ut om

karakteristikk, preferanser, meninger eller tanker til en gruppe mennesker. En slik kvalitativ spørreundersøkelse benytter åpne spørsmål slik at man samler inn utdypende svar fra forskningsobjektene. En forskjell mellom kvalitativt spørreskjema og et intervju, er at informanter og forskere ikke møtes fysisk hvis man benytter kvalitativt spørreskjema (Eckerdal & Hagström, 2017). Det gjør at oppfølgingsspørsmål ikke kan stilles. Derimot vil informanten ha muligheten til å formulere svarene sine over lengre tid og de kan endre og formulere svarene før de blir sendt (Eckerdal & Hagström, 2017). Datamaterialet fra de kvalitative spørreundersøkelsene hadde fire formål. For det første skulle spørreskjemaet hjelpe oss i valg av intervjuobjekter, da kvalitativt spørreskjema kan benyttes som en forløper til intervju som kommer i etterkant (Deakin University, 2022a). For det andre skulle besvarelsene supplere intervjuguiden ved gjennomføring av intervjuet. Ved å gjøre seg kjent med intervjuobjektene besvarelser ble vi mer forberedt til intervjuet, og fikk mulighet til å stille spørsmål om det vi fant interessant i spørreskjemaet. For det tredje vil vi få en oversikt over hvilke læringsressurser informantene våre benytter seg av i matematikkundervisningen. For det fjerde vil vi benytte spørreskjema for å triangulere funn fra analyse av intervjuene.

Utarbeidelsen av den kvalitative spørreundersøkelsen foregikk over flere steg. Vi ble enige om at vi skulle utvikle få, åpne spørsmål i spørreundersøkelsen. De første to spørsmålene omhandlet hvor lenge de hadde jobbet som lærer og hvilket trinn de jobbet på. Dette for å se variasjonen i utvalget vårt. Videre utarbeidet vi to spørsmål til, hvor det første skulle få matematikklærerne til å greie ut om deres begrunnelse for valg av læringsressurser, og det siste skulle få matematikklærerne til å begrunne hvorfor de velger å ikke benytte seg av spesifikke læringsressurser. Disse spørsmålene skulle gi informantene mulighet til å reflektere, og svare "fritt" rundt temaet læringsressurser. Etter at vi var ferdig med første utkast av spørreskjemaet, diskuterte vi dette med veilederne våre. Vi benyttet oss av veilederne, da de har forskningserfaring og er godt kjent med forskningsprosessen (Bryman et al., 2021, s. 69). I samråd med veilederne ble vi enige om å omformulere spørsmålene, og legge til noen nye spørsmål. I tillegg anbefalte de å definere hva vi mener med begrepet "læringsressurs". Basert på tilbakemeldingene utarbeidet vi et nytt utkast. Andre utkast sendte vi tilbake til veilederne slik at de fikk mulighet til å kommentere igjen. Vi fikk tilbakemelding om å vurdere enkelte formuleringer, noe vi tok til betraktning ved utformingen av et endelig utkast (se Vedlegg 3). Bryman et al (2021, s. 250) viser til viktigheten av å gjennomføre en pilotundersøkelse, fordi det gir en indikasjon på om forskningsinstrumentet fungerer slik vi ønsker og vi kan avdekke eventuelle misoppfatninger. Av den grunn gjennomførte vi en pilotundersøkelse på to matematikklærere. Resultatet av pilotundersøkelsen gjorde oss trygge på at formuleringen av spørsmålene var slik vi ønsket, samt at vi ble bedre kjent med "Nettskjema" som forskningsinstrument.

Vi rekrutterte 20 matematikklærere innenfor Trøndelag fylke, hvorav 15 gjennomførte spørreundersøkelsen. Informantene er fordelt på seks ulike skoler vi hadde kjennskap til gjennom praksis og vikararbeid. Som nevnt ovenfor, skulle spørreskjemaet hjelpe oss i utvelgelse av intervjuobjekter. Alle matematikklærerne som gjennomførte spørreskjemaet, fikk spørsmål om de ønsket å delta på intervju i etterkant av spørreundersøkelsen. Her endte vi med åtte matematikklærere som sa seg villig til å delta på intervju. Vi plukket ut fire av disse matematikklærerne til intervju, og denne utvelgelsen utdypes nærmere i kapittel 4.3.3.

### 4.3.3 Intervju

Dalen (2011) forklarer at formålet med intervju er å skaffe fyldig informasjon, og at kvalitative intervju egner seg godt for å få innsikt i informantenes egne erfaringer, tanker og følelser. For å legge til rette for rike svar påpeker Bryman et al (2021, s. 426) at spørsmålene i intervjuet bør ha et åpent format. Vi ønsker å undersøke matematikklærernes tanker og erfaringer knyttet til valg av matematiske læringsressurser. Av den grunn er intervju som datainnsamlingsmetode forenlig med vårt forskningsprosjekt. Intervju kan gjennomføres ansikt til ansikt eller digitalt (Deakin University, 2022b). Vi valgte å gjennomføre intervjuene ansikt til ansikt, da det foreligger evidens for at kvaliteten på datamaterialet er bedre når intervjuet er gjennomført ansikt til ansikt fremfor digitalt (Bryman et al., 2021, s. 438). I tillegg skriver Bryman et al (2021, s. 440) at intervjuobjekter tenderer å være mindre engasjert i intervjuprosessen om intervjuet holdes digitalt.

Intervju kan ta tre ulike former i et forskningsdesign: Strukturert, ustrukturert, eller semistrukturert. Strukturerte intervju benyttes ofte i forbindelse med kvantitativ forskning, mens ustrukturerte og semi-strukturerte intervju benyttes ofte i kvalitativ forskning. Ustrukturerte intervju bærer preg av at forskeren benytter seg av få spørsmål for å håndtere et visst emne, og intervjuobjektet kan svare fritt. Ofte stiller forskeren bare ett hovedspørsmål, og følger opp interessante momenter som er relevante for forskningen (Bryman et al., 2021, s. 426). I et semi-strukturert intervju derimot, benytter forskeren en liste med spørsmål som stilles, kalt intervjuguide. Disse spørsmålene formuleres åpent, slik at man tillater og oppmuntrer intervjuobjektet til å svare detaljert (Bryman et al., 2021, s. 426). I tillegg er det rom for å gå ut over intervjuguiden og stille spørsmål som i utgangspunktet ikke var planlagt på forhånd. Vi ønsker at vårt intervju skal ha en semi-strukturert form da vi ser verdien av å ha med oss intervjuguide til intervjuene, slik at den er veiledende for samtalen. Samtidig tillater denne typen struktur at vi kan ta tak i elementer fra intervjuobjektens besvarelser som vi finner interessante. Når vi har fått undersøkt det vi ønsket, kan vi vende tilbake til intervjuguiden, og stille neste spørsmål.

Når vi utarbeidet intervjuguiden vår, brukte vi Bryman et al (2021, s. 428) sine steg for utarbeiding av intervju spørsmål. Denne prosessen starter med at vi ser på det generelle forskningsområdet, før vi går inn på en spesifikk problemstilling. Når man har problemstillingen klar, må man bevege seg inn i en syklus hvor man først finner generelle tema for intervjuet, for så å formulere intervju spørsmål og til slutt revidere disse spørsmålene. Våre tema for intervjuet ble (1) intervjuobjektets bakgrunn som lærer, (2) planleggingsprosess, (3) valg av læringsressurs og (4) avslutning. Ut ifra disse temaene formulerte vi 13 spørsmål. I samråd med én av veilederne våre ble vi enige om at flere av spørsmålene våre kunne sammenfattes under samme spørsmål. Dermed måtte vi bevege oss en runde til i denne syklusen. Vi beholdt de samme temaene, men omformulerte spørsmålene og slo sammen flere spørsmål. Dette på bakgrunn av at spørsmålene skal være såpass åpne at intervjuobjektene kan velge retning i svarene sine selv, uten påvirkning fra oss (Bryman et al., 2021, s.247). Dette førte til at vi reduserte antall spørsmål ned til åtte.

For å teste at intervjuguiden ga oss svarene vi søkte, gjennomførte vi et prøveintervju med en medstudent. Dette gjorde vi på bakgrunn av at prøveintervjuer ga oss tilbakemeldinger på spørsmålenes utforming, samt hvordan vi håndterte rollen som

intervjuer (Dalen, 2011; Bryman et al., 2021, s.250). Vi slo fast at intervjuguiden ga oss de svarene vi ønsket, noe som resulterte i den endelige intervjuguiden (se Vedlegg 4). Derimot fant vi at vi som førstegangsintervjuere burde forberede oss ytterligere, med tanke på hvordan vi opptrer i en intervjusituasjon. For eksempel er det viktig å gi intervjuobjektene tenketid etter stilte spørsmål slik at de får tid til å formulere gode svar (Dalen, 2011). Vi avtalte på forhånd av intervjuene hvem som skulle føre intervjuet og stille hovedspørsmålene, og hvem som hadde ansvaret for å notere underveis og tenke over mulige oppfølgingsspørsmål. Dette på bakgrunn av at det ikke skulle være noe tvil om rollene våre og for å legge til rette for bedre flyt i intervjuet.

Valg av intervjuobjekter er viktig innenfor kvalitative intervju (Dalen, 2011). Gjennomføringen og bearbeidingen av intervju er en tidkrevende prosess, og ifølge Dalen (2011) burde ikke antallet informanter være for stort. I tillegg må datamaterialet en sitter igjen med være av såpass kvalitet at det gir grunnlag for tolkning og analyse (Dalen, 2011). Vi valgte å benytte fire forskjellige informanter, da dette er innenfor hva Creswell & Poth (2018) mener er nødvendig i en fenomenologisk studie.

I vårt tilfelle bidro svarene på spørreskjemaet til en strategisk utvelgelse av intervjuobjekter. Av de åtte som sa seg villig til å stille til intervju, ble som nevnt fire valgt. Disse fire intervjuobjektene ble valgt på bakgrunn av deres besvarelser på spørreskjemaet. For å avgjøre hvem vi ønsket å kalle inn til intervju, gikk vi gjennom hver enkelt besvarelse for å se om vi fant noen som skilte seg ut. Dette for å finne informanter som hadde interessante begrunnelser og argumenter, som også ville hjelpe oss i besvarelse av problemstillingen. Denne type tilnærming kan assosieres med det Bryman et al (2021, s. 378) omtaler som "purposive sampling". "Purposive sampling" sikter ikke på å velge informanter vilkårlig, men strategisk, basert på informasjonen de kan gi oss (Bryman et al., 2021, s. 378). Tabell 2 presenterer en oversikt over de pseudonymiserte intervjuobjektene for å visualisere variasjonen i utvalget.

<b>Pseudonym</b>	<b>Arbeidserfaring</b>	<b>Trinn</b>
Ida	10-20 år	8.-10 Trinn
John	20+ år	5.-7. Trinn
Pål	5-10 år	5.-7. Trinn
Ivar	10-20 år	8.-10. Trinn

**Tabell 2: Oversikt over intervjuobjekter.**

## 4.4 Analysemetode

Kapittel 4.4 vil ta for seg hvilke tilnærminger vi hadde ved bearbeiding av datamaterialet i analysearbeidet. *"Fordi kvalitativ forskning kan gjennomføres på mange forskjellige måter - og fordi forskjellige emner utforskes forskjellig -, blir transparens (gjennomsiktighet) et viktig krav ved rapporteringen av kvalitative forskningsresultater."* (Johannessen et al., 2016, s. 77). For å gjøre forskningsprosjektet så transparent som mulig, skal vi i dette kapitlet gjøre rede for valgt analysemetode.

I analysen av empirien tar vi utgangspunkt i en innholdsanalyse. Innholdsanalyse er i følge Grønmo (2004, referert i Johannessen et al., 2016, s. 97) en analysetilnærming hvor forskeren samler inn data som analyseres for å få frem viktige sammenhenger og relevant informasjon om det en ønsker å studere. Ved å benytte innholdsanalyse vil dette gi oss mulighet til å analysere kvalitative data, samt kvantifisere denne dataen (Gbrich, 2007, referert i Vaismoradi et al., 2013, s. 400). En slik analysemetode er hensiktsmessig for oss, da det gir mulighet for systematisk koding og kategorisering av store mengder tekst for å avdekke mønster og sammenhenger ((Mayring, 2000; Pope et al., 2006; Gbrich, 2007), referert i Vaismoradi et al., 2013, s. 400). Nedenfor vil vi først presentere analyse av intervju, for deretter å presentere analyse av spørreskjemaet.

#### 4.4.1 Analyse av intervju

Bruce L. Berg (2001, referert i Johannessen et al., s. 175) viser til seks steg i en fenomenologisk analyse av datamaterialet. Det første steget innebærer at forskerne samler inn data og gjør om disse til tekster (Berg, 2001, referert i Johannessen et al., s. 175). Dette gjorde vi i form av at vi samlet inn datamaterialet gjennom intervju, for deretter å transkribere disse intervjuene. Fordelen med å ta opp og transkribere data er at det gir rom for nøyte utforskning, gjentatte ganger (Bryman et al., 2021, s. 441). Vi gjennomførte alle intervjuene i løpet av en uke. Først gjennomførte vi to intervju på én dag og transkriberte et intervju hver. Videre gjennomførte vi et nytt intervju hvor vi delte opp og transkriberte halvparten av intervjuet hver. Slik gjorde vi det også på det siste intervjuet. For å kvalitetssjekke og unngå åpenbare feil i transkripsjonene byttet vi datamaterialet og dobbeltsjekkhet hverandres transkripsjoner. En slik dobbeltsjekking er i følge Creswell & Creswell (2018, s. 202) gunstig for forskningens reliabilitet.

Det andre og tredje steget innebærer koding og kategorisering av datamaterialet. Først begynte vi med koding av datamaterialet. En slik koding kan gjennomføres enten deduktivt eller induktivt. Deduktiv analyse innebærer at datamaterialet kodes i lys av eksisterende teoretisk rammeverk, mens induktiv analyse innebærer at kodene utledes av datamaterialet (Kennedy & Thornberg, 2018, s. 51; Bryman et al., 2021, s. 272). Vår forskning skal avdekke alle begrunnelser for valg av læringsressurs og dermed velger vi å ikke benytte noe teoretisk rammeverk i kodingsprosessen. Med bakgrunn i dette vil vår tilnærming til analysen være induktiv. Likevel er det verdt å nevne at data aldri kan være helt fri for teoretisk innflytelse, og de observasjonene vi foretar oss formes uunngåelig av våre forkunnskaper om fenomenet vi forsker på (Kennedy & Thornberg, 2018). For å jobbe mest mulig strukturert tok vi for oss hvert enkelt intervju, før vi deretter så alle som en helhet. Dette innebar å identifisere koder. Kodene ble identifisert ved at vi analyserte datamaterialet i lys av "begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser". Bakgrunnen for disse "analysebrillene" baseres på oppgavens problemstilling.

Analysen av datamaterialet begynte med at vi planla hvordan vi skulle jobbe systematisk med transkripsjonene. Vi ble enige om å kode datamaterialet og kategorisere kodene hver for oss. Dette ga oss muligheten til å kryss-sjekke kategoriene våre. Vi hadde ulike tilnærminger til koding og kategoriserings-arbeidet. Den ene forskeren kopierte ut alle kodene sine fra de fire transkripsjonene og plasserte lapper med kodene inn i kategorier på bakgrunn av fellestrekk. Det vil si at forskeren gjennomgikk alle transkripsjonene og hentet ut koder fra hver av dem, før disse kodene ble sett under ett og plassert inn i kategorier. Det resulterte i 13 kategorier som omhandlet "begrunnelser for valg av

matematisk læringsressurs". Den andre forskeren leste gjennom datamaterialet i papirform, og noterte ned kodene digitalt. Deretter ble hver kode tildelt en farge basert på fellestrekk. Til slutt fikk hver fargekode felles betegnelser, noe som resulterte i ni kategorier. Etter det individuelle arbeidet, delte vi kategoriene med hverandre for å sjekke om vi hadde kodet datamaterialet likt og om kategoriene samsvarte. I denne kryss-sjekkingen gikk vi inn i innholdet til hver kategori for å se om enkelte kategorier hadde samme betydning. Det resulterte i at vi sammenfattet, og reduserte til sammen 22 kategorier til 7 hovedkategorier. Kategoriene er: (1) "Matematikklæreren", (2) "Den matematiske læringsressursens innhold", (3) "Konkretisere matematiske begreper", (4) "Matematikklærerens elever", (5) "Læreplan i matematikk" (6) "Virkelighetsorientert matematikk", og (7) "Ytre faktorer".

Det fjerde steget i Bruce L. Bergs (2001, referert i Johannessen et al., s. 175) rekkefølge for analyse innebærer å finne tekstelementer som passer under hver av kategoriene. Dette for å avdekke lignende utsagn, mønstre, sammenhenger, fellestrekk eller forskjeller mellom informantene (Berg, 2001, referert i Johannessen et al., s. 175). Før vi begynte denne prosessen ble vi enige om tydelige beskrivelser av hver kategori, slik at vi utviklet en felles forståelse av hva kategoriene innebærer. Etterfulgt av dette, bearbeidet vi datamaterialet individuelt og markerte tekstutdrag som passer inn i de ulike kategoriene. Denne prosessen ble gjennomført ved hjelp av det digitale verktøyet NVivo (utgitt i mars 2020), som gjorde at vi effektivt kunne kategorisere tekstelementer. Etter det individuelle arbeidet kryss-sjekket vi tekstelementene vi hadde kategorisert. Dette for å se om hvorvidt vi hadde kategorisert tekstelementer likt, eller ikke. En slik måte å sammenligne analyser på vil ifølge Creswell & Creswell (2018, s. 202) bidra til å styrke kategoriernes pålitelighet. Kryss-sjekkingen viste at majoriteten av sorterte tekstelementer samsvarte, men det var noen få ulikheter. Under diskusjon omkring hvorvidt tekstelementene hørte til "riktig" kategori fant vi at to av kategoriene hadde en utydelig definisjon, henholdsvis "Matematikklæreren" og "Matematikklærerens elever". Det vi fant utydelig var at "Matematikklæreren" inneholdt kunnskap om elevgrupper, noe som etter vår mening var en konsekvens av blant annet elevrespons. I tillegg inneholder kategorien "Matematikklærerens elever" elevenes preferanser omkring undervisning, som også kan knyttes til elevkunnskap. Dermed valgte vi å justere beskrivelsene slik at elevkunnskap ble en del av "Matematikklærerens elever" fremfor "Matematikklæreren". Tabell 3 presenterer de ulike kategoriene og deres definisjoner.

<b>Kategori</b>	<b>Definisjon</b>
Matematikklæreren	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs ved ens kunnskaper, meninger og ferdigheter omkring matematikdidaktikk og matematiske læringsressurser. Dette inkluderer også matematikklærerens kunnskapskanaler.
Den matematiske læringsressursens innhold	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs omkring dens matematiske og matematikdidaktiske innhold.
Konkretisere matematiske begreper	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs etter dens potensial til å konkretisere et matematisk begrep.



Matematikklærerens elever	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs ved ens elevkunnskap, elevrespons og elevenes preferanser omkring undervisning.
Læreplan i matematikk	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs ved læreplanen i matematikk.
Virkelighetsorientert matematikk	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs ved læringsressursens nytteverdi for elevene.
Ytre faktorer	Matematikklæreren begrunner valg av matematisk læringsressurs med ytre faktorer. Med ytre faktorer menes faktorer som er utenfor matematikklærerens kontroll, eksempelvis økonomi, tid, teknologi etc.

**Tabell 3: Presentasjon av kategorier med definisjoner.**

Det femte steget innebærer å bearbeide det sorterte datamaterialet videre ved å avdekke mønstre og sammenhenger på tvers av intervjuene (Berg, 2001, referert i Johannessen et al., s. 175). Under arbeidet med dette steget bearbeidet vi datamaterialet sammen. Vi tok for oss én og én kategori og fant mønstre og sammenhenger som blir presentert i kapittel 5. Videre innebærer det sjette steget at forskeren skal knytte identifiserte funn fra datamaterialet til tidligere forskning og teorier (Berg, 2001, referert i Johannessen et al., s. 175). Dette steget kommer som en del av diskusjonen i kapittel 6.

#### 4.4.2 Analyse av Spørreskjema

Vi analyserte spørreskjemaet to ganger, én gang før intervjuene og én gang etter. Før intervjuene analyserte vi spørreskjema med fokus på å avdekke hvilke læringsressurser som benyttes, i tillegg til å velge ut intervjuobjekter og gjøre oss kjent med deres besvarelser. Etter intervjuene benyttet vi spørreskjemaet for å triangulere de etablerte kategoriene fra intervjuene. Disse analyseprosessene redegjøres for nedenfor.

##### 4.4.2.1 Før intervju

For å avdekke hvilke matematiske læringsressurser som benyttes, gikk vi systematisk gjennom alle besvarelsene og noterte ned de matematiske læringsressursene vi fant. Om flere informanter benyttet samme matematiske læringsressurs, noterte vi ned antallet. For å presentere dette resultatet, plasserte vi alle de matematiske læringsressursene vi fant inn i Giljes rammeverk (2021). Vi fremstiller læringsressursene innenfor hver kategori ved hjelp av ordskyer, der størrelsen på ordene indikerer hvilke læringsressurser som oftest benyttes av informantene (se Figur 3).

For å velge intervjuobjekter analyserte vi besvarelsene deres med utgangspunkt i å avdekke begrunnelser for valg av læringsressurs. Dette var en mindre analyseprosess med formål om å velge ut intervjuobjekter og forberede oss til intervjuene. I denne analysen så vi etter hvem av matematikklærerne som hadde fyldige begrunnelser og som vi, gjennom et intervju, kunne fordype oss i. Før hvert enkelt intervju gjorde vi oss

kjent med innholdet i den aktuelle besvarelsen fra spørreskjema. Dette gjorde at vi var bedre forberedt på å gjennomføre et intervju.

#### 4.4.2.2 Etter intervju

Etter analysen av intervjuet var gjennomført og syv kategorier var etablert, benyttet vi besvarelsene fra spørreskjemaet for å triangulere kategoriene. På lik linje med det fjerde steget i analysen av intervjuene, analyserte vi besvarelsene fra spørreskjema ved å identifisere begrunnelser innenfor de syv kategoriene fra analysen av intervjuene. Ved å benytte denne strategien fikk vi mulighet til å se hvor mange av informantene fra spørreskjemaet som også hadde begrunnelser innenfor hver kategori. Dette ga oss en indikasjon på om vi potensielt kunne endt opp med de samme kategoriene hvis det hadde vært fire andre informanter som ble intervjuet. I og med at våre fire intervjuobjekter ble plukket ut basert på besvarelsen fra spørreskjema, er det ikke formålstjenlig å inkludere deres besvarelsen i denne analysen. Det betyr at denne analysen tok utgangspunkt i de elleve andre besvarelsene fra spørreskjemaet.

### 4.5 Validitet, reliabilitet, Etikk

Etter dette kapitlet vil ta for seg ulike aspekter ved forskningens validitet, reliabilitet og etikk. For å styrke troverdigheten i vårt forskningsprosjekt ønsker vi å fremheve hvilke tiltak som er gjort for å sikre oppgavens validitet og reliabilitet. Dette blir presentert i henholdsvis kapittel 4.5.1 og 4.5.2. Videre vil vi i kapittel 4.5.3 redegjøre for etiske hensyn som er ivaretatt i denne forskningen.

#### 4.5.1 Validitet

Begreper som ofte knyttes til kvalitativ validitet er troverdighet, autentisitet og kredibilitet (Creswell & Miller, 2000, referert i Creswell & Creswell, 2018, s. 199). Validitet er en av styrkene i en kvalitativ forskning og baseres på å fastslå om funnene er nøyaktige fra forskerens, deltakernes og leserens standpunkt (Creswell & Miller, 2000, referert i Creswell & Creswell, 2018, s. 199). Creswell & Creswell (2018, s.200) anbefaler å benytte seg av flere tilnærminger som bidrar til å styrke forskerens evne til å avgjøre funnenes nøyaktighet, men også for å overbevise leseren om at de er nøyaktige. For å styrke studiens troverdighet bør forskningen inneholde kommentarer fra forskeren om hvordan man tolker datamaterialet på bakgrunn av tidligere erfaringer (Creswell & Creswell, 2018, s. 200). Johannessen et al (2016, s. 230) påpeker at forskeren selv er instrumentet i en kvalitativ forskning. Det medfører at ingen andre har de samme erfaringene som forskeren selv, og dermed ikke kan tolke på samme måte. Når vi arbeider med dette prosjektet, kan flere faktorer påvirke våre tolkninger av funn. Vi har begge fullført 4,5 år på grunnskolelærer-utdanningen, gjennomført mange praksisperioder, samt vikararbeid ved ulike skoler. Dette gjør at vi allerede, både bevisst og ubevisst, har tanker og meninger angående problemstillingen som kan prege analysen.

I tillegg til å reflektere over sitt eget ståsted som forsker, finnes det også andre tilnærminger som vil styrke studiens troverdighet. Vi forsøker å gi tykke beskrivelser av funnene våre. Hensikten med å gi så fylldige beskrivelser som mulig, er at vi på den måten kan vise flere perspektiver av funnene våre. Dette gir mer realistiske og rikere resultater, noe som igjen forsterker studiens validitet (Creswell & Creswell, 2018, s.

200). Samtidig som det er viktig å presentere tydelige beskrivelser av funnene våre, er det også viktig å forholde seg til alle typer funn. Det er ikke bare funn som støtter opp om problemstillingen som skal fremheves, men også motstridende funn, noe som gjør forskningen mer realistisk (Creswell & Creswell, 2018, 201). For å styrke funnene fra intervju triangulerer vi disse funnene med besvarelsene fra spørreskjemaet. En slik triangulering av ulike empiriske kilder bidrar til en sterkere begrunnelse for kategoriene (Creswell & Creswell, 2018, s. 200).

Creswell & Creswell (2018, s. 201) forklarer videre at ved å benytte for eksempel veileder, får vi tilgang til deres tanker, noe som kan gi friskt tilskudd til oppgaven. Vi samhandler med veilederne da deres perspektiver kan bidra til å styrke oppgaven. Veilederne har erfaring med forskning og akademisk skriving, og bidrar med tolkninger utover våre egne, som er sunt og gir validitet i forskningen. Vi benytter oss også av eksterne personer for gjennomlesing. Disse vil blant annet lese gjennom oppgaven for å gi respons på oppgavens sammenheng. I motsetning til veilederne, tilbyr de en objektiv vurdering av forskningen på det grunnlag at personen ikke er kjent med forskningen vår fra før (Creswell & Creswell, 2018, 201).

#### 4.5.2 Reliabilitet

Kvalitativ reliabilitet forbindes ofte med forskningens pålitelighet (Johannessen et al., 2016, s. 229; Creswell & Creswell, 2018, s. 201). Dette innebærer for eksempel om forskningen er konsekvent eller stabil. For å styrke studiens pålitelighet kan flere reliabilitetstilnærminger gjennomføres. Blant annet kan vi sjekke transkripsjoner for å sikre at de ikke inneholder tydelige feil som følge av transkriberingen (Creswell & Creswell, 2018, s. 202). Dette kan vi sikre ved å dobbeltsjekke at transkripsjonene vi har foretatt oss er riktige. Vi transkriberte to intervju hver og for å sikre at transkripsjonen var feilfri dobbeltsjekket vi hverandres transkripsjoner.

Ved å nøye dokumentere våre prosedyrer med så mange steg som mulig, styrkes studiens reliabilitet (Yin, 2009, referert i Creswell & Creswell, 2018, s. 201). Dette sikret vi gjennom å nøye dokumentere våre prosedyrer for datainnsamling og analyse. Når det kom til analysering av datamaterialet, analyserte vi individuelt. Dette ga oss mulighet til å kryss-sjekk koder i etterkant, slik at vi kunne se om vi har kodet likt (Creswell & Creswell, 2018, s. 202). Dette sikrer at vår analyse er konsekvent og at kodene er nøyaktige. Under analysen av datamaterialet vil vi også være nøye med å holde på én definisjon av koden. Vi vil ikke at det skal være en sakte endring av betydningen til en kode. Dette kan sikres gjennom å alltid sammenligne data med kodene og ved å skrive notater og definisjoner til hver av kodene (Creswell & Creswell, 2018, s. 202). Med tanke på at vi er to forskere i denne studien, er det essensielt at vi kommuniserer ved å møtes regelmessig, samt at vi deler analysen med hverandre (Creswell & Creswell, 2018, s. 202). Dette er noe vi har hatt fokus på, blant annet ved å møtes regelmessig hver uke.

#### 4.5.3 Etikk

Vi har, for å sikre det etiske perspektivet i forskningen, gjort oss kjent med både de lokale retningslinjene hos Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), og de nasjonale forskningsetiske retningslinjene fra den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). *"Etikk dreier seg om prinsipper, regler og retningslinjer for vurdering av om handlinger er riktige eller gale ... all virksomhet som*

*får konsekvenser for andre mennesker, må bedømmes ut fra etiske standarder.*" (Johannessen et al., 2016, s. 83). Vi benytter spørreskjema og intervju, og dermed berører forskningen vår andre mennesker direkte. Dette vil medføre at etiske problemstillinger oppstår (Johannessen et al., 2016, s. 84). Eksempelvis vil vår datainnsamling samle inn personopplysninger. For å gjennomføre denne type forskning, sendte vi inn meldeskjema til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å få godkjenning (se Vedlegg 1 for godkjent søknad). Meldeskjemaet til NSD inneholdt blant annet samtykkeskjema for deltakelse i forskningen. Samtykkeskjemaet inneholdt informasjon om forskningen i tillegg til at vi under rekruttering av matematikklærere personlig snakket med dem og informerte om forskningen vår (se vedlegg 2). Informantene samtykket aktivt til å delta i forskningen i form av underskrift, men kan til enhver tid velge å trekke seg fra forskningen.

For å sikre at datamaterialet ble håndtert trygt benyttet vi NTNUs (2022) guide for *innsamling av forskningsdata som inneholder personopplysninger*. Guiden ga oss alternativ til datainnsamlingsverktøy. Vi benyttet oss av Nettskjema.no og nettskjema-diktafon-app som begge er utarbeidet av Universitetet i Oslo og er godkjent av NTNU til bruk i datainnsamling (NTNU, 2022). Vårt spørreskjema er konstruert slik at matematikklærerne i utgangspunktet deltar anonymt, men de kan også si seg villig til å delta på intervju i etterkant av spørreundersøkelsen. Dette gjorde de ved å skrive inn e-postadressen sin på siste spørsmål. Matematikklærerne som skrev inn e-postadressen, ble tildelt pseudonym. *"Pseudonymiserte opplysninger skal ikke kunne knyttes til individene de kommer fra av utenforstående, men forskeren eller andre autoriserte aktører har mulighet til å knytte informasjon og individ ved hjelp av et pseudonym eller en annen koblingsnøkkel"* (NESH, 2021). For å sikre at utenforstående ikke får tilgang til å identifisere informantene lagret vi pseudonymisert datamaterialet og koblingsnøkkel på hvert vårt "personlige hjemmeområde" på NTNUs servere. Dette gjelder både datamaterialet fra spørreskjema og intervju.

Etiske hensyn er sentral i hele forskningsarbeidet og ikke bare når det kommer til datainnsamling. Det er essensielt at forskning har god henvisningsskikk. Når vi skriver denne masteroppgaven er det med viten om at vi alltid skal kreditere andres arbeid hvis vi benytter det. Dette er en forutsetning for å sikre etterprøvbarhet og kritikk (NESH, 2021). Kvale et al (2015, s. 113) argumenterer for at kunnskap om etiske prinsipper ikke er nok for å bli en ansvarlig, kvalitativ intervjuforsker. Eksempelvis peker Kvale et al (2015, s. 113) på at det ikke er nok å bare lære regler, men man må også lære etisk atferd i kvalitativ forskning gjennom å gjøre seg erfaringer. Forskerrollen er fersk for oss og vi har fremdeles mye å lære om etisk atferd, men vi har satt oss godt inn i etiske prinsipper gjennom NESH, NTNU og annen forskningslitteratur. Videre har vi også benyttet oss av våre veiledere da de har bredere erfaring med forskningsetikk enn oss.

## 4.6 Metodekritikk

Under gjennomføring av masteroppgaven står en overfor mange valg. I etterkant av arbeidet mener vi det er hensiktsmessig å se oppgaven i lys av et kritisk blikk. Av den grunn vil vi i dette kapittelet redegjøre for hva vi eventuelt kunne gjort annerledes i denne studien.

Som tidligere nevnt benyttet vi oss av en induktiv analysemetode ved behandling av empiri. Selv om vi ønsket å analysere fritt for teoretisk "bagasje" og subjektive tolkninger, er det naivt å tro at studiens teoretiske perspektiver ikke påvirket analysen (Kennedy & Thornberg, 2018). Til tross for at vi etter beste evne forsøkte å analysere datamaterialet uavhengig av det teoretiske rammeverket, vet vi at det er problematisk å skulle se bort ifra denne kunnskapen ved analysering av empirien. Dette reiser spørsmål om vi med fordel kunne benyttet en deduktiv analysemetode og forhåndsbestemte kategorier i det teoretiske rammeverket for oppgaven. Da kunne vi for eksempel benyttet rammeverket til Askew et al (1997) i analysen. Når det er sagt, ville muligens en deduktiv analyse føre til at vi hadde gått glipp av funn som nødvendigvis ikke passer inn i rammeverket.

I arbeidet med intervju ble det bestemt at vi skulle gjennomføre et semi-strukturert intervju. Et semi-strukturert intervju vil, som tidligere nevnt, kreve mye av oss som forskere da vi er nødt til å gripe tak i ting etter hvert som de dukker opp i intervjuet, samtidig som vi har en intervjuguide å forholde oss til. Under gjennomførelsen av intervjuene ble vi raskt oppmerksomme på at svarene vi fikk berørte flere av spørsmålene i intervjuguiden vår. Dette gjorde det utfordrende å sikre at alle spørsmål ble besvart grundig. Denne erfaringen viser at vi muligens burde gjennomført flere pilot-intervju, for å avdekke nettopp dette. Da kunne vi potensielt omformulert spørsmål for å i større grad unngå dette problemet. I tillegg ville flere pilot-intervju gjort oss tryggere i rollen som intervjuer, noe som igjen kunne økt kvaliteten på intervjuet som helhet.

Utvalget av intervjuobjekter er også et poeng vi ønsker å belyse. Vår forskning skal ikke generalisere funn av empiri, men vi kunne med fordel benyttet oss av et større utvalg intervjuobjekter. Selv om fire intervjuobjekter er innenfor det Creswell & Poth (2018) mener er nødvendig i en fenomenologisk forskning, ser vi at det kunne vært gunstig å kalle inn to til tre intervjuobjekter ekstra. Dette for å få et bredere utvalg.

Å bringe ferdigbehandlet datamateriale til intervjuobjektene styrker validiteten og gir informantene muligheten til å se om de har blitt forstått (Creswell & Creswell, 2018, s. 200). Vi ønsket å bringe funnene tilbake til intervjuobjektene, men av tidsrammen fikk vi ikke mulighet til det. Dette ville validert funnene våre ytterligere hvis intervjuobjektene hadde erkjent at dette er det de faktisk mente. Videre påpeker Creswell & Creswell (2018, s. 201) at økt feltarbeid styrker studiens troverdighet. Vi kunne tilbrakt lengre tid i felt, for eksempel ved å observere matematikklærernes planleggingsprosess, men arbeidet knyttet til et slikt forskningsprosjekt er omfattende og tidsaspektet er en begrensning i dette tilfellet. Om dette derimot hadde blitt gjort, kunne vi muligens fått bedre innsikt og en dypere forståelse for valg av matematiske læringsressurser.

## 5.0 Analyse

Masterprosjektet har som hensikt å presentere funn som beskriver hvilke felles oppfatninger matematikklærere har omkring valg av matematiske læringsressurser. I analysen vil vi presentere funn, samt redegjøre for begrunnelser vi har gjort underveis i analysen knyttet til forskningsspørsmål 1 og 2. Vi vil i likhet med kapittel 3.0 først ta for oss analyse som er gjeldende for forskningsspørsmål 1, for deretter å ta for oss analyse som er gjeldende for forskningsspørsmål 2.

Kapittel 5.1 presenterer analyse og funn av hvilke læringsressurser som blir benyttet i skolen. Denne oversikten kommer som en konsekvens av kartleggingen av læringsressurser og analysen av det kvalitative spørreskjemaet. Vi benytter oss av Giljes (2021) rammeverk for å kategorisere de ulike læringsressursene vi fant.

Kapittel 5.2 presenterer analyse og funn fra intervju med søkelys på "begrunnelser for valg av læringsressurs". Analysen resulterte i syv kategorier for begrunnelser på tvers av intervjuobjektene besvarelser. Disse kategoriene vil utdypes nærmere i dette kapitlet, hvor vi forklarer hva hver kategori innebærer, i tillegg til at eksempler på begrunnelser innenfor hver kategori blir fremstilt. Videre vil vi presentere analyse og funn fra spørreskjema for å se om matematikklærernes besvarelser og de etablerte kategoriene fra intervjuene sammenfaller.

I analysen referer vi til direkte sitat på følgende måte: (I:#, s. #). Det vil si at "I" representerer hvilket intervju det refereres til, og "s" refererer til sidetall. Ved referering til intervju vil I:1 være fra intervjuet med Ida, I:2 fra John, I:3 fra Pål og I:4 fra Ivar. Når det kommer til referanser knyttet til spørreskjema referer vi på følgende måte (B: #, sp. #), hvor "B" representerer hvilken besvarelse i spørreskjemaet det refereres til, og "sp" refererer til hvilket spørsmål sitatet er hentet fra.

### 5.1 Læringsressurser matematikklærere benytter

Spørreundersøkelsen avdekket 72 ulike læringsressurser som de 15 informantene benytter. Se Figur 3, hvor vi har benyttet Giljes (2021) rammeverk for å kategorisere disse læringsressursene. Læringsressursene vi har kategorisert baserer seg på vår tolkning av kategoriene i Giljes (2021) rammeverk.

Alle læringsressursene fra empirien dekker alle kategoriene i Giljes (2021) rammeverk. Innenfor primære skoletekster finner vi læringsressurser med innhold som primært er utarbeidet med tanke på læreplanen for matematikk (Gilje, 2021). Figur 3 viser at det i hovedsak er læreverk som benyttes hyppigst blant matematikklærerne. Samtlige matematikklærere benytter minimum ett læreverk. De mest fremtredende læreverkene er henholdsvis Matemagisk (6), Matematikk (5), Multi (4) og Maximum (3). Videre finner vi at syv av matematikklærerne benytter to eller flere læreverk. Det var også én matematikklærer som fortalte at han benytter fire læreverk i sin matematikkundervisning. Når det gjelder primære verktøy er konkreter (6), GeoGebra (5) og Excel (5) læringsressurser som nevnes oftest. For å eksemplifisere utfordringen med å plassere læringsressurser kan vi se på "pinner". Vi tolker det slik at matematikklæreren viser til brøkpinner, som han forteller er laget med utgangspunkt i læreplanen for matematikk. Derimot finnes det "pinner" som ikke er utarbeidet med

utgangspunkt i læreplanen, og av den grunn ville vært plassert inn i sekundære verktøy. Innenfor sekundære verktøy benyttes spill (6), programmeringsverktøy slik som Scratch og Micro:bit (4) og ulike måleredskaper slik som målebeger, målebånd, linjal og pinner med ulik lengde (3). Vi ser av Figur 3 at tegninger, illustrasjoner og Youtube er de eneste sekundære skoletekstene som blir benyttet. Youtube kan derimot også argumenteres for å være en primær skoletekst, da det muligens eksisterer innhold som er laget med utgangspunkt i læreplanen for matematikk. Likevel velger vi å plassere Youtube innenfor kategorien "Sekundære skoletekster" da det i hovedsak ikke er laget med utgangspunkt i læreplanen.



**Figur 3: Kategorisering av læringsressurser som benyttes av informantene etter Giljes (2021) rammeverk.**

Fra den systematiske kartleggingen over hvilke matematiske læringsressurser som blir benyttet i skolen, fant vi 46 ulike læringsressurser. Ved å se disse 46 læringsressursene i lys av de 72 læringsressursene fra analyse av spørreskjema, fant vi at 22 læringsressurser sammenfaller. Det vil si at vi fant til sammen 96 ulike matematiske læringsressurser som blir benyttet. Disse 96 matematiske læringsressursene fremstilles i Tabell 4.

MATEMATISKE LÆRINGSRESSURSER			
Utviklet for skolen		Ikke utviklet for skolen	
Primære skoletekster	Primære verktøy	Sekundære skoletekster	Sekundære verktøy
Skolestudio Maximum Campus Inkrement Nasjonale Prøver oppg. Matematikksenteret.no Matematisk julekalender Multi Gruble.net Matematikk.org Salaby Kittys oppgaver Matemagisk Nye meqa Matematikk.net Matematikkens verden Matematikk Digital tavle Tavlebok Skolen.cdu.no Grunntall Elevkanalen.no Kenguruoppgaver Mattelist.no Aunivers.lokus.no Sirkel Mega Egenproduserte oppg. NRK skole Faktor House of math NDLA mathnook.com Dragonbox Multi smart øving Smartskole Realfaqsloyper Phet interactive simulation Kikora	GeoGebra Brikker Brøktstaver Brøksirkler/skiver Pinner (lengder) Tangram Mengdeklosser Geometriske figurer Konkretiserings-materiell Kuber Geobrett Desmos.com Cabri	Youtube Illustrasjoner Tegninger Bilder og Film	Kort Bingo Brettspill Fyrstikker Terning Non-stop Seigmenn Kahoot Måleredskaper Spill Prikkark Alias Smart board Passer Linjal Koordinatsystemer ChromeBook Micro Bit/Bit Bot Scratch Målebånd Målebeqer Meterstokk Gradskive OneNote Teams Word MineCraft Quizlet Uteområdet Tavle Kalkulator Ipad Vekt Fysiske modeller SketchUp Trinket (python) Excel Minecraft Nettbrett Mobil Graph

**Tabell 4: Oversikt over ulike matematiske læringsressurser fra kartlegging og analyse av spørreskjema.**

## 5.2 Begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser

### 5.2.1 Syv kategorier knyttet til matematikklæreres begrunnelser

Analysen av intervjuene resulterte i syv kategorier (Tabell 3) som representerer hovedfunn: (1) Matematikklæreren, (2) Den matematiske læringsressursens innhold, (3) Konkretisere matematiske begreper, (4) Matematikklæreren elever, (5) Læreplan i matematikk, (6) Virkelighetsorientert matematikk og (7) Ytre faktorer. Disse kategoriene representerer ulike begrunnelser matematikklærerne har for valg av læringsressurser. Det er verdt å nevne at enkelte matematikklærere benytter flere kategorier ved begrunnelse av en spesifikk matematisk læringsressurs. Sett bort i fra kategorien "Virkelighetsorientert matematikk", har alle matematikklærere begrunnelser som dekker resterende kategorier. Videre vil hver kategori bli presentert, hvor det også vises til eksempler på begrunnelser for hver kategori.



### 5.2.1.1 Matematikklæreren

Kategorien "Matematikklæreren" er omfattende. Dette på bakgrunn av at kategorien innebærer matematikklærerens læringssyn, behov for kartlegging, veiledning og struktur, kunnskap om læringsressursen og kunnskapsdeling. Disse faktorene er plassert under "Matematikklæreren" da det er matematikklærernes individuelle meninger innenfor hver faktor som påvirker begrunnelser innenfor denne kategorien.

Matematikklærerne kan ha ulike læringssyn, foretrekke ulike læringsressurser for å kartlegge, veilede og strukturere undervisningen, ulike kompetanse omkring de ulike læringsressursene og vektlegge samarbeid ulikt. Av den grunn har vi valgt å plassere disse faktorene under "Matematikklæreren".

#### Læringssyn

Av analysen finner vi at samtlige matematikklærere indirekte forteller at deres syn på læring påvirker deres valg av læringsressurser. Med syn på læring menes matematikklærernes tanker omkring hvilken måte elevene er i stand til å lære. Ida forteller at de "faglige hjernene" utvikles i ulikt tempo (I:1, s. 6). Videre sier Ida at matematikk kan undervises enten med tanke på "det rent automatiske, at her er regelen, sånn er det. Du trenger ikke forstå det, bare gjøre det" (I:1, s. 6), eller gjennom at elevene forstår og selv kan se hvordan det skal gjøres. Idas tanker om at elevenes faglige hjerne utvikles ulikt, påvirker hennes valg av læringsressurser ved at hun sier: "jeg må prøve å være mer variert da, og angripe det (temaet) fra forskjellige kanter." (I:1, s. 6). Ida sier hun varierer undervisningen ved å benytte ulike læringsressurser som fremmer det taktile, auditive, og visuelle, og forteller at en kombinasjon av dette er nødvendig for å "treffe" flest mulig elever. Det at Ida sier hun må variere og angripe (temaet) fra forskjellige kanter baserer seg, etter vår tolkning, på hennes læringssyn og derfor velger vi å plassere denne begrunnelsen under "Matematikklæreren". Dette finner vi også igjen i besvarelsene til Ivar, hvor han påpeker at elevene lærer forskjellig og at variasjon av undervisningsmetode øker forståelsen deres.

*"jeg tror det er veldig greit å ha det konkrete med terningen, at de fikk bruke litt tid på det og fikk refleksjonsoppgaver rundt det først. Men så tenker jeg at det forsterker (forståelse) sikkert da, når de fikk se det igjen med Excel og programmering" (I:4, s. 3)*

John deler også et lignende læringssyn med tanke på at han mener elevene trenger et visst kunnskapsgrunnlag, før de eventuelt får en dypere matematikkforståelse. Dette medfører at John, gjennom et treårsløp på mellomtrinnet, sier han fokuserer først på å lære elevene grunnleggende matematikk i 5. klasse. Med grunnleggende matematikk sikter John til den mekaniske læringen som han mener må ligge til grunn, før elevene kan begynne å reflektere selv. På 6.- og 7.trinn sier John at han vil bygge videre med refleksjonsoppgaver og avslutningsvis differensiere i stor grad. Vi tolker dette som at Johns tanker om hvordan elevene lærer best påvirker hvilke læringsressurser han benytter. For eksempel forstår vi dette som at på 5.trinn vil John velge matematiske læringsressurser som fremmer mekanisk læring. Av den grunn vil valg av læringsressurs avgjøres basert på hans læringssyn.

Et annet eksempel hvor læringssyn påvirker valg av læringsressurs finner vi fra Pål. Muligheten en læringsressurs har for utforskning er sentralt i Pål sin begrunnelse for

GeoGebra. Pål forteller at GeoGebra gir større rom for utforskning sammenlignet med passer og linjal.

*"jeg tror utforskning er liksom litt av tingen. Og kanskje dem, sånn generelt, hvis de utforsker mer så kommer forståelsen etter hvert. Bare en tanke. For da får de prøvd og feilet..." (I:3, s. 10)*

#### Kartlegging, veiledning og struktur

Samtlige matematikklærere begrunner valg av læringsressurs ved dens mulighet for kartlegging, veiledning og struktur. Med kartlegging, veiledning og struktur mener vi muligheten en læringsressurs gir til å skaffe oversikt over elevenes matematiske nivå, veilede elevene mot å oppnå læringsmål og mulighet til å strukturere undervisning. Dette har vi plassert under "Matematikklæreren" fordi det er deres individuelle meninger omkring kartlegging, veiledning og struktur som avgjør hvilken læringsressurs de velger. Blant annet benytter Pål Skolestudio fordi han mener det gir elevene umiddelbar tilbakemelding på om de har svart riktig eller galt. I tillegg sier Pål at han også vil få tilgang til deres besvarelser digitalt.

*"Jeg får de på PC-en min, så jeg ser jo alt de gjør." (I:3, s. 8)*

I likhet med Pål sin begrunnelse for Skolestudio, sier John at lekser og prøver, som læringsressurser, gir han oversikt over hva elevene mestrer, samtidig som det gir han mulighet til å avdekke eventuelle kunnskapshull. Videre forklarer John at ved å benytte skrivebøker får han elevenes utregninger lett tilgjengelig. John forteller at han enkelt kan se i skriveboka hva som eventuelt er galt og må endres. En slik måte å skaffe seg oversikt over elevene sine på, anerkjennes også av Ida. Selv om Ida ikke peker direkte på prøver og lekser som læringsressurs, argumenterer Ida, på lik linje med John, for betydningen av penn og papir. Ida sier at penn og papir har større nytteverdi i arbeid med matematikkoppgaver, kontra avkrysningsoppgaver på nett, da hun sier det gir tilgang til elevens tankerekke. Hun sier tilgangen til elevenes tankerekke gir rom for å veilede elevene videre i arbeidet.

*"Men hvis de skriver oppgaven selv og viser utregning på arket så har jeg bedre kontroll på å se hva de har gjort og hvordan de har tenkt." (I:1, s. 2)*

Til tross for at det fremstår som at Ida helst benytter seg av penn og papir, gir hun også uttrykk for verdien av digitale læringsressurser. Ida viser til styrkene digitale læringsressurser kan ha, blant annet når det gjelder respons på oppgaver. Dette på lik linje med Pål sin begrunnelse for å benytte Skolestudio. Ida forteller at dagens ungdom forventer umiddelbar respons på deres besvarelser og at dette er en utfordring når det kommer til å løse oppgaver med penn og papir. Ida forteller at de ofte blir sittende å vente på bekreftelse fra lærer, før elevene går videre til neste oppgave. Derimot sier hun at gjennom å benytte digitale læringsressurser vil elevene motta denne tilbakemeldingen umiddelbart. Noe som vil si at elevene får automatisk bekreftelse og kan dermed gå videre til neste oppgave.

*"... stor fordel med oppgaver på nett ... du får denne tilbakemeldingen med en gang." (I:1, s. 4)*

Videre forklarer alle matematikklærerne at de holder seg til én spesifikk læringsressurs som setter rammene, gjerne læreverk. Bakgrunnen for å benytte én hovedressurs er todelt. For det første unngår en for mye "hopping" mellom ulike ressurser som matematikklærerne mener kan forvirre elevene. For det andre oppleves læreverk som en trygghet å støtte seg på for matematikklærerne. De argumenterer for at det er mer oversiktlig å holde seg til én matematisk læringsressurs.

*"Det er jo på en måte hoved-læringsressurs som på en måte setter mye av rammene. Og det tenker jeg er litt fornuftig med tanke på elevene også. Hvis vi hopper veldig mye, mellom bøker, nettsider, ark og sånn, så kan det bli veldig forvirrende." (I:1, s. 2)*

Selv om matematikklærerne verdsetter å benytte én overordnet læringsressurs/læreverk, sier de at andre læringsressurser bør hentes inn i matematikkundervisningen som supplement.

#### Matematikklærerens kunnskap om læringsressursen

Matematikklærerens kunnskap om hvordan en spesifikk læringsressurs kan benyttes i undervisningssammenheng er en gjentakende faktor ved valg av læringsressurser. Med dette menes om matematikklærerne er i stand til å anvende en spesifikk læringsressurs for å støtte undervisningen på tilfredsstillende vis. En matematikklærers kunnskap omkring hvordan en læringsressurs kan benyttes er individuelt for hver enkelt matematikklærer og av den grunn vil begrunnelser knyttet til dette falle under "Matematikklæreren". Ida, Pål og Ivar sier at manglende kunnskap omkring programmering og Minecraft setter føringer for hvilke matematiske læringsressurser som anvendes i undervisning. Ida forteller at programmering er en del av læreplanen for matematikkfaget, men fremhever at dette er noe hun har lite kunnskap om. Dette fører til at Ida foreløpig ikke benytter seg av spesifikke læringsressurser innenfor programmering, som for eksempel Scratch eller Python. Likevel sier Ida at når hun får tilstrekkelig kursing, vil slike læringsressurser også bli tatt i bruk. Ivar forteller også at egen kunnskap om hvordan Scratch og Python brukes, gjorde at disse læringsressursene ble valgt bort til fordel for Excel.

*"... jeg tok Excel... fordi det er noe jeg kan." (I:4, s. 3)*

Ivar sier at "en går på det en kan" (I:4, s. 9), men forteller videre at en burde utforske mulighetene som finnes med tanke på læringsressurser. Pål opplever også at kunnskap om hvordan Minecraft kan benyttes begrenser bruken av Minecraft. Likevel benytter Pål seg av Minecraft, da han samarbeider med andre matematikklærere, og får nødvendig kunnskap om læringsressursen.

#### Kunnskapsdeling

Denne typen samarbeid mellom matematikklærere påvirker matematikklærerens valg av læringsressurs. Begrunnelser knyttet til samarbeid innad i kollegiet kunne vært en egen kategori. Derimot er det matematikklæreren selv som avgjør i hvor stor grad dette samarbeidet og kunnskapsdelingen skal foregå, noe som gjør at vi har valgt å plassere dette under "Matematikklæreren". Analysen viser at samtlige matematikklærere forteller at samarbeid og kunnskapsdeling påvirker dem når det kommer til valg av læringsressurser. Pål forteller at han ikke er i stand til å designe gode "matte-verdener" i Minecraft, men finner ferdig konstruerte "matte-verdener" på Facebook. Dette tyder på,

etter vår tolkning, at selv om kunnskapen om en spesifikk læringsressurs er begrenset, kan en gjennom kunnskapsdeling opparbeide seg nødvendig kunnskap for å benytte denne læringsressursen i undervisningssammenheng.

*"... det er jeg glad for at jeg finner (på Facebook) fordi jeg er ikke så dreven i Minecraft at jeg klarer å lage det selv." (I:3, s. 3)*

Ida forteller at de er fire matematikklærere på trinnet som deler opplegg og samarbeider. De er fire forskjellige matematikklærere og underviser på hver sin måte, men progresjon og innhold i klassen er rimelig likt. John forteller at de samarbeider i team ved valg av skolens læreverk, men valg av læringsressurs for undervisning foregår individuelt. Ivar forteller at det ikke samarbeides i stor grad med andre kollegaer, men at de likevel snakker sammen og spør hverandre ved behov. Eksempelvis ble Ivar tipset av en kollega om læringsressursen Blooket, som han sier umiddelbart ble en suksess i undervisningen. Funn som er presentert ovenfor viser tydelig at matematikklærerne vektlegger samarbeid ulikt og at det varierer i hvor stor grad de velger å samarbeide med andre. Uavhengig av det, vil samarbeid og kunnskapsdeling påvirke valg av matematiske læringsressurser, men det er matematikklæreren selv som bestemmer i hvor stor grad det vil skje.

#### 5.2.1.2 Den matematiske læringsressursens innhold

Alle matematikklærerne forteller at hvilke oppgaver, eksempler og aktiviteter læringsressursen tilbyr påvirker deres valg av læringsressurser. I tillegg kommer det også frem at valget påvirkes av læringsressursens mulighet til å tilpasse oppgaver, samt dens mulighet til å mediere matematikk. Av den grunn har vi valgt å plassere disse begrunnelsene under "Læringsressursens innhold" fordi disse begrunnelsene omhandler, etter vår mening, innholdet og mulighetene til læringsressursen.

Ida sier at det er strukturen i boka, om den er oversiktlig, lett å finne frem i, om det er gode eksempler og at det er nok og gode oppgaver som er avgjørende i hennes valg av læreverk. Med gode eksempler og oppgaver sier Ida at de skal vise utregning på en detaljert måte, men fortsatt slik at det er forståelig for elevene. Disse eksemplene er gjerne koblet opp mot noe relevant og virkelighetsnært for elevene. Videre sier Ida at det er viktig med nok oppgaver i etterkant av eksemplet, slik at elevene kan "få det litt inn i fingrene" (I:1, s. 5). Ida poengterer også at det er viktig at oppgavene starter enkelt, for så å bygge seg opp slik at en kan utfordre alle.

*"... sånn som, bokstav + bokstav. Så får de jobbet litt med det, før de plutselig skal videre til bokstav \* bokstav, ikke sant. Så kanskje de får med seg forskjellen." (I:1, s. 7)*

I utvelgelse av oppgaver er også Pål veldig nøye med oppgavens oppbygging. Pål velger oppgaver med mindre tekst basert på at han mener det er mer forståelig for elevene. Likevel sier Pål at det i noen tilfeller er nødvendig med tekstopp-gaver, da det for tiden er fokus på at de skal "tenke matte selv" (I:3, s. 2).

Ivar sier at det er nødvendig å vurdere innholdet i læreverket før en avgjør hva som skal benyttes. Videre sier Ivar at de har tilgang til flere læreverk, både fra den nye og den gamle læreplanen. Ivar forteller at den nye læreboka de har tilgang til følger

kompetansemålene satt for matematikkfaget til punkt og prikke, men sier ulempen med dette er at elevene ikke nødvendigvis har oppnådd alle kompetansemål fra forrige år.

*"... da vi hadde sannsynlighet så forventer de jo at, ja da er brøkgregning på plass liksom. ... prosent og brøk, det kan vi. Men det er det jo mange som ikke kan."  
(I:4, s. 3)*

Sett bort fra at læreboka tar utgangspunkt i at alle elevene har oppnådd tidligere kompetansemål virker det som, etter vår oppfatning, at Ivar har blandede meninger om bokens innhold. På den ene siden sier han at boka har mange åpne oppgaver, mens på den andre siden sier han at han savner flere eksempler. Av den grunn sier Ivar at han i enkelte tilfeller benytter en annen lærebok som er utarbeidet etter den gamle læreplanen. Dette fordi Ivar viser til at den gamle læreboka har en annen struktur i form av at det først presenteres et eksempel, etterfulgt av repetisjon og til slutt mer utfordrende oppgaver.

Når det kommer til valg av digitale læringsressurser, finner vi også at innholdet er avgjørende. John forteller at han bruker matematikk.org i arbeid med multiplikasjon. Han forteller at denne læringsressursen *"går sånn helt på poenget"* (I:2, s. 6), og byr ikke på store distraksjoner som påvirker elevene i arbeid med multiplikasjon. I motsetning til John, sier Ida at digitale læringsressurser kan være uoversiktlig. Hun viser til utfordringer knyttet til å navigere i den digitale læringsressursen, at det er enkelt å havne på feil sted og noen elever kan til og med ende opp med å jobbe med oppgaver knyttet til feil tema.

Pål benytter Skolestudio da han har tilgang til oppgaver og aktiviteter for alle trinn innenfor 1-7. Han sier at Skolestudio gir rom for å tildele oppgaver og aktiviteter til hver enkelt elev basert på deres nivå, og at denne tildeling er usynlig for medelevene. Dette gir ifølge Pål gode muligheter til å tilpasse undervisningen ubemerket. Skolestudios mulighet for tilpasset opplæring er bare én av flere faktorer Pål mener er avgjørende for å benytte denne læringsressursen. Skolestudio tilbyr diverse undervisningsøker med spill, aktiviteter, utforskinger og oppgaver, noe som også gjør at Pål benytter denne læringsressursen. Ivar begrunner også bruken av Elevkanalen med bakgrunn i dens mulighet til å variere arbeidsmåter i form av videoer, quizer og interaktive oppgaver. Vi tolker dette som at det varierte innholdet i Elevkanalen er årsaken til at Ivar benytter seg av denne læringsressursen.

Ivar benytter Scratch når elevene skal tegne ulike geometriske figurer. Dette fordi han sier at programmet illustrerer tydelig om du programmerer riktig, da elevene får tilbakemelding umiddelbart. Ivar mener elevene lærer mye av å prøve og feile, noe Scratch legger til rette for. Videre forteller Ivar at både passer og GeoGebra kan benyttes ved undervisning av konstruksjon, men at dette valget ikke gir store matematiske forskjeller. Ivar forteller at han ville undervist på samme måte, uavhengig av om passer eller GeoGebra blir benyttet. Likevel påpeker Ivar at en i GeoGebra kan skrive vinkler direkte inn i programmet, noe som gjør konstruering mulig til tross for elever som ikke har forståelse for å konstruere gitte vinkler. Dermed vil det være noe forskjeller når det kommer til hvilket innhold de ulike læringsressursene tilbyr.

### 5.2.1.3 Konkretisere matematiske begreper

Alle matematikklærerne begrunner valg av læringsressurs ved dens mulighet til å konkretisere matematiske begreper. Ida, John og Pål synes å være opptatt av å gi elevene taktile læringsressurser, fordi de sier enkelte elever lærer bedre av å kunne "ta på ting" (I:1, s. 2). Ida forklarer at for mange "vil det bli veldig abstrakt hvis jeg bare står og prater" (I:1, s. 2), men ved hjelp av ulike konkrete forteller hun at elevene får muligheten til å bruke fingrene for å få en bedre forståelse for matematikken. Eksempelvis forklarer Ida at en fysisk vekt kan hjelpe elevene med å forstå likninger.

*"Du kan se en vektskål, og jeg kan si tusen ganger at hvis jeg tar bort et lodd fra den vektskålen så vil det bli ulikt. Men det er mange som ikke får det "inn" da, før de har det i hendene og får lagt på det loddet selv." (I:1, s. 3)*

Videre forteller John at han benytter ulike plastfigurer for å representere ulike brøkverdier. Plastfigurene er delt opp i ulike brøkdeler som elevene kan legge ved siden av hverandre, for å utforske eller sammenligne ulike brøkverdier. Eksempelvis kan elevene legge sammen tre  $\frac{1}{6}$ -figurer og se at det tilsvarer én  $\frac{1}{2}$ -figur. John sier at plastfigurenes taktile egenskaper kan hjelpe enkelte elever å forstå brøk.

For å vise sammenhengen mellom brøk, prosent, desimaltall og heltall forteller John at han, sammen med elevene, lager en brøk-pinne. Denne brøk-pinnen har fire sider, hvor den første siden viser at lengden av pinnen representerer heltallet 1. Den andre siden er delt opp i fire, hvor hver del representerer  $\frac{1}{4}$ . Den tredje siden er delt opp i fire, hvor hver del representerer 25%. Den fjerde siden er delt opp i fire, hvor hver del representerer 0.25. John sier at elevene kan ha denne brøk-pinnen i pennalet sitt og hver gang de skal jobbe med dette temaet kan de ta den frem og bruke den som et verktøy.

*"Det er sånne helt konkrete, taktile ting som vi kan gjøre selv for å prøve å forstå sammenhengen mellom de her tre begrepene: brøk, prosent og desimaltall." (I:2, s. 5)*

Pål sier at klosser og linjal kan hjelpe elever med å forstå titallsystemet. Han forteller at elevene kan se at ulike farger på klossene tilsvarer ulike verdier i posisjonssystemet. For eksempel kan grønne klosser være "enere" og blå klosser "tiere". Videre forteller Pål at han benytter tallinje etter at elevene har forstått posisjonssystemet. Dette fordi elevene presenteres for ulike representasjoner for tallsystemet, som igjen kan bidra til en dypere forståelse for tallsystemet. I tillegg viser Pål til fordelingen en fysisk tallinje gir, da en kan peke med fingrene.

Både Ida og Ivar forteller at de benytter saks og papir i arbeid med areal. Dette innebærer at elevene klipper ut en kvadratdesimeter og plasserer kvadratdesimeteren rundt, på for eksempel pulten sin, og måler. Ida og Ivar sier at en fysisk kvadratdesimeter kan bidra til elevenes forståelse av areal. Dette ved at elevene kan ta og føle på denne figuren og dermed forstå dens egenskaper bedre.

*"... legge det bortover et bord, og se at: "Åja, her har vi fire desimeter bortover. Da har vi plass til fire kvadratdesimeter bortover, også har vi tre (desimeter) oppover". "Okei, hvor mange har vi plass til til sammen da?" (I:1, s. 2)*

Ivar sier også at han benytter terning i arbeid med sannsynlighet. Elevene kastet terningen hundre ganger og noterte hvert utfall. Ifølge Ivar var denne måten å jobbe med sannsynlighet på veldig tydelig for elevene. En slik tilnærming mener Ivar bidrar til at elevene øker forståelsen av store talls lov og sannsynligheten for et gitt utfall ved et terningkast. Likevel ønsker Ivar å forsterke forståelsen ved å i tillegg simulere terningkast i Excel. Han påpeker at poenget trolig var forstått av de fleste elevene før simuleringen i Excel, men at det uansett blir en annen måte å se sannsynlighet på. Dette begrunner Ivar med at en i Excel får mange flere forsøk, samtidig som at det går mye fortere å simulere i Excel kontra å kaste terninger.

Alle nevnte begrunnelser ovenfor plasseres under "Konkretisere matematiske begreper" på bakgrunn av at de, slik vi har forstått det, bygger på at elevene skal forstå matematiske begreper ved hjelp av konkretiseringsmateriell.

#### 5.2.1.4 Matematikklærerens elever

Samtlige matematikklærere begrunner valg av læringsressurser basert på elevene sine. De fokuserer i stor grad på hva som motiverer, fenger og faller i elevenes smak. Alle matematikklærerne forteller at elevene må være motiverte for å jobbe med matematikk og at dette er noe de alltid tenker over ved valg av læringsressurser. Samtlige forteller at elevrespons er avgjørende for hvilke læringsressurser de velger å benytte. Elevresponsen kan være i form av muntlige eller skriftlige tilbakemeldinger eller at matematikklæreren ser hva som fenger i klasserommet. Basert på hva matematikklærerne forteller, oppfatter vi det som at erfaringene de gjør seg i matematikkundervisningen øker deres elevkunnskap. Denne kunnskapen bringer de så med seg inn i planlegging av undervisning.

*"... det kommer sånn an på elevgruppen også egentlig. Hva de liker, og hva som fenger, skulle jeg til å si." (I:1, s. 10)"*

Ivar, med bakgrunn i motivasjon, velger å benytte Blooket da han mener dette skaper engasjement omkring areal og aktiviserer elevene i matematikkundervisning.

*"Og det her var jo helt ... ropte til hverandre og... det var kjempeartig. ... jeg tror nesten ikke jeg har sett de så ivrige før jeg. Og da var det sånn: Beregn arealet av figurene liksom, som de kunne ha sittet og gjort i boka, men når de satt der og skulle konkurrere så var de jo.. ja.. kjempeivrig. Så jeg ser det veldig godt når det treffer. Og så ser jeg også veldig godt om det ikke treffer, ikke minst." (I:4, s. 7)*

Et annet eksempel på at elevene påvirker valg av læringsressurs finner vi når John forteller om brøk-pinnen som nevnt tidligere. Han forklarer at brøk-pinnen har hatt verdi for elevene. I møte med gamle elever er brøk-pinnen ofte noe som blir nevnt. Av den grunn har tilsynelatende hele prosessen med å lage brøk-pinnen, for så å benytte den i matematikkundervisningen, hatt verdi for elevene. Vår tolkning er at slike

tilbakemeldinger bidrar til at John fremdeles benytter seg av denne læringsressursen i arbeid med å se sammenhengen mellom prosent, brøk og desimaltall.

Samtidig som å kjenne til hva som fenger elevene, er også kunnskap om hver enkelt elevs faglige nivå avgjørende ved design av matematikkundervisning. Alle matematikklærerne begrunner valg av læringsressurs basert på elevenes kunnskapsnivå, slik at de kan tilpasse undervisningen etter hver enkelt elevs behov.

*"Du kan ha elever med masse forskjellige utfordringer og da må du jo få det slik at det passer til dem." (I:2, s. 2)*

*"Også er det jo det å få det på et nivå som passer for de da. Og det er jo ofte utfordrende for det er så stort sprik i nivå. Det er veldig stor forskjell på elevene på ett trinn, sånn sett." (I:4, s. 1)*

### 5.2.1.5 Læreplan i matematikk

Læreplanen i matematikk er sentral når matematikklærerne begrunner valg av matematisk læringsressurs. Ida, Pål og Ivar viser til læreplanen i matematikk i sine begrunnelser for å benytte GeoGebra i arbeid med konstruksjon. Ida og Ivar forteller at passeren er på vei ut (av læreplanens kompetansemål) og at GeoGebra er en potensiell erstatte. Samtidig sier Ivar at han ser matematiske fordeler med å benytte passer, uavhengig av om det står i læreplanen eller ikke. Pål derimot viser til matematikkfagets kjerneelementer, mer spesifikt utforsking, i begrunnelsen knyttet til GeoGebra.

*"Med tanke på den nye læreplanen så skal du utforske. Det er mye enklere i GeoGebra enn hvis du skal begynne med passer og blyant." (I:3, s. 10).*

Videre viser John og Ivar til læreplanen i matematikk når de begrunner bruk av lærebok. John sier at lærebøker er lagd med utgangspunkt i Utdanningsdirektoratets (UDIR) kompetansemål. Av den grunn forteller han at en umiddelbart ser læringsmålene for faget når en slår opp i læreboka. I likhet med John, benytter også Ivar læreverk som utgangspunkt. Han påpeker også at læreverket er bygd opp av kompetansemålene, noe han mener sikrer at alle kompetansemålene blir ivaretatt i undervisningen.

*"...nå når det har kommet en ny læreplan, så kjenner jeg litt på det at det er veldig fint å ha et læreverk og støtte meg til." (I:4, s. 1)*

Ved design av undervisning sier John at han bryter ned overordnede kompetansemål til mindre delmål. Disse målsettingene er med på å styre hvilke læringsressurser han benytter i matematikkundervisningen. Dette mener vi understreker at læreplanen i matematikk er sentral for John når han begrunner valg av læringsressurser.

### 5.2.1.6 Virkelighetsorientert matematikk

Ida, John og Pål begrunner valg av læringsressurs på bakgrunn av at det skal være relevant for elevenes hverdagsliv. Ida påpeker at det er viktig at elevene ser hvorfor de skal lære det de gjør, at elevene skal se poenget. Dermed sier Ida at læringsressursen en benytter skal tilrettelegge for at matematikken settes i kontekster elevene kan relatere til. Ida sier at hun benytter digitale programmer, eksempelvis Excel og



GeoGebra, for å forberede elevene til videre studier og arbeidsliv. Slike programmer brukes i hovedsak som et verktøy i matematikkundervisning, samtidig som det å lære seg å bruke verktøyet kan ha nytteverdi for elevene senere i livet. Videre forteller John at han benytter elevene som læringsressurser. Dette gjør han ved å bruke eksempler fra elevenes hverdagsliv, da de er virkelighetsnære og dagsaktuelle for elevene. Eksempelvis fortalte John at han har en elev i klassen som solgte aviser. Dette danner grunnlaget for å jobbe med en oppgave tilknyttet privatøkonomi, hvor klassen regnet ut fortjeneste av X antall solgte aviser. John forteller at denne oppgaven resulterte i en spennende diskusjon rundt privatøkonomi blant elevene i klassen.

*"Det å bevisstgjøre det. Forståelsen av verdi for penger. At det ikke bare er å dra et kort, men at de har tjent de pengene selv eller spart dem selv på et vis. Det er en fin vinkel inn." (I:2, s. 4)*

Denne begrunnelsen omhandler Johns elever og av den grunn kunne blitt plassert under "Matematikklærernes elever". Derimot tolker vi det slik at John bruker elev-eksempler spesifikt fordi de er virkelighetsnære og ikke fordi elevene eksempelvis ønsker det eller motiveres av det. Av den grunn har vi plassert den under "Virkelighetsorientert matematikk".

Pål benytter også eksempler fra elevene fordi han forteller at det aktiviserer dem. Ved å la elevene få komme med egne eksempler, sier Pål at dette gjør at de "føler at de er med" (I:3, s. 9). Dette plasseres under "Virkelighetsorientert matematikk" fordi elevene får eierskap til eksemplene som blir benyttet i matematikkundervisningen. Disse eksemplene kan hjelpe elevene med å sette matematikken i en kontekst som er meningsfull for dem. Videre benytter Pål programmeringsplattformer, som for eksempel Scratch, da han mener programmering blir viktigere og viktigere i fremtiden.

*"Fordi om 10-15 år, så er det det (programmering og IT) de trenger å kunne. ... . For det er arbeidslivet da, består av det." (I:3, s. 11)*

### 5.2.1.7 Ytre faktorer

Ytre faktorer er begrunnelser som påvirker matematikklærernes valg av læringsressurser. Fellesnevneren for begrunnelser plassert under "Ytre faktorer" er at de i ulik grad er utenfor Matematikklærernes kontroll, men vil direkte eller indirekte påvirke matematikklærernes valg av læringsressurser. Tid, økonomi og teknologiske utfordringer er eksempler på slike ytre faktorer.

Ida, Pål og Ivar sier at tid er en faktor som påvirker valg av matematiske læringsressurser. De forteller at det er tidkrevende å sette seg inn i de mange ulike matematiske læringsressursene som eksisterer. Ida og Ivar forteller også at en som kontaktlærer har mange andre arbeidsoppgaver som må gjøres, noe som fører til mindre tid til å utforske nye læringsressurser. En konsekvens av tid, som en begrensende faktor, er at de støtter seg på de matematiske læringsressursene de allerede har kjennskap til og har tilgjengelig.

*"Det er den tidsressursen skulle jeg til å si, som gjør at det blir ikke alltid slik at en prioriterer det (å utforske nye læringsressurser)." (I:3, s. 5)*

Skolens økonomi er også en begrensende faktor som påvirker samtlige matematikklæreres valg av læringsressurser. Blant annet nevner John og Ivar at lisenser på digitale læreverker er rimeligere enn fysiske lærebøker og dette påvirker hva de har tilgjengelig. Ida sier også at skolens økonomi er en begrensende faktor:

*"Skoleøkonomien. Det hadde vært veldig artig å hente inn materiale, og bygd ett eller annet, for eksempel i forbindelse med areal og volum, sånne ting. Listverk, for å bygge kvadratmeter. Bygd opp esker og fått volum." (I:1 s. 5)*

Videre er teknologiske utfordringer en begrunnelse som beveger seg over et bredt spekter. Det kan innebære at bruken av et teknologisk verktøy "krasjer", eller at iPad gir elevene rom for å miste fokus. Det vil si at iPad har såpass mange applikasjoner som er mer interessante for enkelte elever. Det kan resultere i at fokuset på matematikken forsvinner. Samtlige matematikklærere har samme oppfatning rundt denne problematikken. Eksempelvis sier Pål dette:

*"iPad gir også litt ytre forstyrrelser med at de kan ... plutselig så er de inne på noe annet." (I:3, s. 8)*

Andre teknologiske utfordringer som nevnes er applikasjoner som fungerer dårlig på iPad, utfordringer omkring lagring og dårlig teknologisk utstyr. For det første sier Ida at Excel ikke fungerer bra på læringsbrett. Hun forklarer at Excel ikke fungerer like godt på iPad kontra PC. For det andre sier John at problemer knyttet til digital lagring gjør at han velger bort enkelte digitale læringsressurser. Han sier at lagring av elevarbeid på internett ofte byr på utfordringer. For det tredje sier Ivar at han ofte opplever at elevenes PC-er "fryser", noe som skaper unødvendig støy. Likevel forteller Ivar at han synes PC fungerer bra når det ikke oppstår komplikasjoner, men at denne potensielle utfordringen gjør at han til tider ikke velger å benytte dem.

### 5.2.2 Kvalitetssikring av de syv kategoriene

Som beskrevet i kapittel 4.4.2 triangulerte vi kategoriene fra intervjuet med besvarelser fra spørreskjemaet for å validere de syv kategoriene. Dette for å se om funn fra spørreskjema kan indikere om kategoriene ville dukket opp i intervju med noen av de elleve andre matematikklærerne som besvarte spørreskjemaet.

Vi fant at seks av syv kategorier gjenspeiles i besvarelser fra spørreskjemaet. Kategoriene fordelte seg slik: "Matematikklæreren" (4, 36.3%), "Den matematiske læringsressursens innhold" (10, 90.9%), "Konkretisere matematiske begreper" (0, 0%), "Matematikklærerens elever" (8, 72.7%), "Virkelighetsorientert matematikk" (6, 54.5%), "Læreplan i matematikk" (3, 27.2%), "Ytre faktorer" (6, 54.5%). Basert på funnene ovenfor, kunne vi potensielt funnet flere av de samme kategoriene om vi hadde plukket ut fire andre informanter fra spørreskjemaet. Med tanke på at 90.9% og 72.7% av matematikklærerne begrunner valg av matematisk læringsressurs med henholdsvis "Den matematiske læringsressursens innhold" og "Matematikklærerens elever" ville disse kategoriene muligens dukket opp i intervju med de andre informantene. Vi finner også at det er 54.5% av matematikklærerne som begrunner valg av læringsressurs med "Virkelighetsorientert matematikk", og det er også det samme antallet som begrunner med "Ytre faktorer". I dette tilfellet kan vi ikke med sikkerhet si at disse to kategoriene

ville dukket opp i intervju med andre informanter, men vi anser det fortsatt som en potensiell mulighet.

Når det kommer til "Matematikklæreren" og "Læreplan i matematikk" finner vi at henholdsvis 36.3% og 27.2% av matematikklærerne benytter disse begrunnelsene i besvarelsene på spørreskjemaet. Dette er relativt få sammenlignet med at det er totalt elleve besvarelser, noe som gir rom for å anta at disse kategoriene ikke nødvendigvis hadde oppstått i et intervju. Derimot vil man i et intervju få dypere innsikt i matematikklærernes begrunnelser og av den grunn kan vi ikke med sikkerhet si at "Matematikklæreren" og/eller "Læreplan i matematikk" ikke hadde dukket opp i intervju med de andre matematikklærere.

Ingen av informantene begrunner valg av læringsressurs ved dens mulighet til å konkretisere matematiske begreper i spørreskjemaet. Siden vi ikke fant "Konkretisere matematiske begreper" i de elleve besvarelsene fra spørreskjemaet, valgte vi å sjekke intervjuobjektene besvarelser fra spørreskjemaet. Dette for å sjekke om intervjuobjektene hadde benyttet denne kategorien i deres besvarelser, eller om dette er en kategori som først oppsto i intervjuene. Vi fant at ingen av intervjuobjektene benyttet seg av "Konkretisere matematiske begreper" i deres besvarelser fra spørreskjemaet, til tross for at kategorien oppsto fra intervjuene med de samme matematikklærerne. Av den grunn kan vi ikke si noe om "Konkretisere matematiske begreper" ville dukket opp i intervju med andre matematikklærere.

For å eksemplifisere besvarelsene vi finner fra spørreskjemaet innenfor hver av kategoriene fremstilles utdrag av besvarelser i tabellen nedenfor.

Kategori	Besvarelser
<b>Matematikklæreren</b>	<p><i>"Jeg velger ressurser ut ifra hva jeg synes er formålstjenlig." (B: 3, sp. 1)</i></p> <p><i>"Jeg synes det er viktig at elevene skriver utregninger for hånd, og ikke bare regner ut svaret på kalkulatoren og putter det inn i den digitale boka. En grunn til at jeg velger skrivebok er at da får de se at det er lettere å se hva man eventuelt gjorde galt hvis svaret ikke stemmer overens med fasit. ... . Og jeg prøver å påpeke at svaret ikke er det viktigste, men å kommunisere hvordan man kom frem til svaret." (B: 4, sp. 1)</i></p> <p><i>"Viktig med konkretisering og visualisering for at elevene skal utvikle forståelse og ikke bare instrumentell læring." (B: 8, sp. 1)</i></p> <p><i>"Det viktigste er at læringsressursene er et verktøy i undervisningen. Med det mener jeg at de skal være med på å øke forståelse enten visuelt eller gjennom utforskende handlinger." (B: 9, sp. 1)</i></p>

<p><b>Matematiske læringsressursen innhold</b></p>	<p>"Læringsressursen skal være lett å orientere seg i ... . Når jeg bruker ulike nettressurser i stasjonsundervisninga, må de også til en viss grad være selvinstruerende." (B: 2, sp. 1)</p> <p>"Ofte synes jeg Multi har for enkle eksempler/stort gap mellom eksempler og oppgaver. Da fyller jeg inn med det jeg finner i andre lærebøker..." (B: 3, sp. 1)</p> <p>"Når jeg ikke synes det fungerer godt nok (Læreverket), eller at det ikke er tilstrekkelig med oppgaver, eller vanskelighetsgraden er for høy/lav, så plukker jeg litt fra forskjellige andre ressurser." (B: 6, sp. 1)</p> <p>"Vi bruker Multi fordi vi mener det er et læreverk som har ei god bok som er godt bygd opp og gode nettressurser." (B: 15, sp. 1)</p>
<p><b>Matematikklærerens elever</b></p>	<p>"det ser jeg an læringsressursen og elevgruppen. Hos noen elevgrupper er noe som fungerer, hos andre fungerer den ikke." (B: 6, sp. 2)</p> <p>"... jeg bruker det jeg synes er best fra de forskjellige, slik at jeg kan gjennomføre undervisningen slik jeg tenker er best for klassen." (B: 9, sp. 3)</p> <p>"Når det gjelder Multi smart øving så er den veldig fint lagt opp etter ferdighetene til elevene." (B: 15, sp. 1)</p>
<p><b>Virkelighetsorientert matematikk</b></p>	<p>"Uterommet brukes for at elevene skal få oppleve meningsfulle læringssituasjoner f.eks. jobbe med målinger (anslå meter, lage en kvadratmeter, bygge en kubikkmeter, måle diameter, måle omkrets)." (B: 8, sp. 1)</p> <p>"Relevansen til det virkelige liv." (B: 1, sp. 1)</p> <p>"Ønsker å gjøre undervisningen mer virkelighetsrettet og praktisk. Elevene får mulighet til å knytte teorien til noe praktisk der de bruker matematikken aktivt." (B: 5, sp. 1)</p> <p>"En grunn til at jeg velger skrivebok er at da får de se at det er lettere å se hva man eventuelt gjorde galt hvis svaret ikke stemmer overens med fasit. ... . Hittil har det vært en viktig bit å forberede dem på før eksamen." (B: 4, sp. 1)</p> <p>"Som Ipad-skole opplever vi at digitale verktøy som GeoGebra og Excel ikke er så godt tilpasset og er litt vanskelig å bruke. Det kan ikke velges bort, da vi må forberede dem på eksamen der disse skal brukes." (B: 10, sp. 2)</p>

<b>Læreplanen i matematikk</b>	<p><i>"Vi har valgt å kjøpe læreverket Matemagisk, ... . Dette verket tar på alvor at elevene skal utforske og resonnerer, som jo har større fokus etter fagfornyelsen. (B: 4, s. 1)</i></p> <p><i>"Følger i hovedsak læreboka (Matemagisk), for å ha god kontinuitet og riktig progresjon. Der er læreplanmålene godt ivaretatt" (B: 10, sp. 1)</i></p>
<b>Ytre faktorer</b>	<p><i>"I utgangspunkt har kommunen lisens på Skolestudio/multi." (B: 3, sp. 1)</i></p> <p><i>"Jeg bruker først og fremst det jeg har tilgang til av læreverker på skolen." (B: 6, sp. 1)</i></p> <p><i>"... er det ikke alltid tid til å lete gjennom alt som finnes." (B: 6, sp. 3)</i></p> <p><i>"Jeg har ikke tid til å sette meg inn i alt som fins av læringsressurser på nett ..." (B: 8, sp. 3)</i></p> <p><i>"Excel og GeoGebra på Ipad kan være utfordrende." (B: 9, sp. 2)</i></p> <p><i>"Ellers finnes det både nettsteder og spill som jeg ikke bruker pga. tidsnød ..." (B: 10, sp. 3)</i></p>

**Tabell 5: Eksempler på besvarelser fra spørreskjema som passer inn i de syv kategoriene.**

## 6.0 Diskusjon

Gjennom kartlegging, spørreskjema og intervju av matematikklærere har vi samlet inn empiri som danner grunnlaget for å svare på prosjektets problemstilling, *Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser gir matematikklærere på 5.-10. trinn for valg av læringsressurser i undervisningen av matematikk?* Til tross for at empirien er begrenset til 15 informanter, avdekker forskningen interessante funn.

Kapittel 6.1 presenterer resultater og diskuterer disse i lys av relevant teori. For å svare på problemstillingen vil vi først svare på forskningsspørsmål 1 og deretter på forskningsspørsmål 2. Avslutningsvis skal vi samle trådene og svare på den overordnede problemstillingen.

Kapittel 6.2 presenterer implikasjoner av studien og vi vil trekke frem interessante funn som potensielt påvirker matematikklærerne ved deres valg av matematiske læringsressurser. Til slutt vil vi presentere forslag til videre forskning på feltet.

### 6.1 Overordnet svar på problemet

#### 6.1.1 Hvilke matematiske læringsressurser benyttes i undervisning av matematikk?

Gjennom kartleggingen av matematiske læringsressurser, fant vi 46 ulike læringsressurser som blir benyttet. Videre fra analysen av spørreskjemaet fant vi 72 ulike matematiske læringsressurser som våre 15 informanter benytter seg av i deres matematikkundervisning. Her var det en god del like matematiske læringsressurser og dermed endte vi opp med 96 ulike matematiske læringsressurser (se Tabell 4). De mange matematiske læringsressursene vi avdekket belyser den overordnede problematikken Pepin & Guedet (2020, s. 174) påpeker om at dagens tilgang på "uendelig" mange læringsressurser utfordrer matematikklærerne når de skal designe undervisningsopplegg.

Vi fant at "Primære skoletekster" og "Sekundære verktøy" er de to største kategoriene. Primære skoletekster innebærer, ifølge Gilje (2021, s. 8), de læringsressursene som har innhold som er utarbeidet med utgangspunkt i læreplanen og innenfor disse fant vi store variasjoner. For eksempel viser Tabell 4 at det blir benyttet 9 ulike lærebøker og 26 ulike digitale læringsressurser. Når det kommer til sekundære verktøy, er det verktøy som opprinnelig ikke er utviklet spesifikt for undervisning, men likevel vil kunne forsterke undervisningen. Innenfor sekundære verktøy er det stor variasjon av læringsressurser, alt fra måleredskaper til programmeringsverktøy. Antallet matematiske læringsressurser innenfor "Primære verktøy" og "Sekundære skoletekster" er adskillig mindre enn de ovennevnte kategoriene. Grunnen til dette kan være at matematikklærere muligens benytter seg av samme læringsressurser. For eksempel er GeoGebra et primært verktøy som ofte benyttes på ungdomsskolen, gjerne i forbindelse med eksamen, og derfor vil den muligens benyttes av flertallet. Videre er Youtube en læringsressurs som i hovedsak ikke er utviklet for undervisning, men likevel benyttes i stor grad i den norske skolen. Dette muligens fordi Youtube er tilgjengelig for alle og har innhold som kan benyttes i undervisningen.

Gjennom å benytte rammeverket til Gilje (2021) ga det oss muligheten til å kategorisere disse matematiske læringsressursene. Denne kategoriseringen er gjort på bakgrunn av vår tolkning av de ulike kategoriene, og at det er enkelte læringsressurser vi vil argumentere for at kan plasseres flere steder. Eksempelvis mener vi at "Phet interactive simulations" er en læringsressurs som potensielt kan plasseres innenfor både "Primære skoletekster" og "Primære verktøy". Dette fordi læringsressursen har innhold som er spesifikt utviklet for undervisning, men kan også fungere som et verktøy i arbeid med matematiske begreper. Derimot er hovedpoenget med denne kategoriseringen å illustrere omfanget av matematiske læringsressurser, samt å vise de mange ulike typer læringsressurser som er mest fremtredende i den norske skolen i dag.

### 6.1.2 Hvilke begrunnelser gir matematikklærere for valg av matematiske læringsressurser?

I dette kapitlet skal vi se funn av analyse i lys av rammeverket til Askew et al (1997) og annen relevant litteratur. Vi skal ta for oss hver kategori og argumentere for dens plass i rammeverket. Videre vil vi presentere en mulig utvidelse av rammeverket, hvor vi argumenterer for at "Ytre faktorer", "Læreplan i matematikk" og "Kunnskapsdeling" også er faktorer på lik linje med de opprinnelige faktorene i rammeverket. I tillegg vil vi argumentere for at "Pupil responses" muligens har større påvirkningskraft enn hva rammeverket antyder.

#### 6.1.2.1 Kategoriene i lys av rammeverket til Askew et al (1997) og annen relevant litteratur

Analysen av intervjuene resulterte i, som tidligere nevnt, syv kategorier innenfor begrunnelser gitt av matematikklærerne for valg av matematiske læringsressurser; (1) Matematikklæreren, (2) Den matematiske læringsressursens innhold, (3) Konkretisere matematiske begreper, (4) Matematikklærerens elever, (5) Læreplan i matematikk, (6) Virkelighetsorientert matematikk og (7) Ytre faktorer. Av alle de syv kategoriene fra analysen kan vi plassere fem av disse inn i de ulike faktorene i rammeverket til Askew et al (1997). "Læreplan i matematikk" og "Ytre faktorer" er de to eneste kategoriene som ikke kan plasseres i rammeverket. Det er også verdt å nevne at enkelte kategorier kan plasseres inn i flere deler av rammeverket, mens andre bare kan plasseres inn i én del av rammeverket. Videre vil vi ta for oss alle kategoriene å argumentere for hvorfor/hvorfor ikke de kan plasseres inn i rammeverket til Askew et al (1997).

"Matematikklæreren" og "Den matematiske læringsressursen innhold" kan plasseres innenfor både "Beliefs" og "PCK". "Matematikklæreren" inkluderer både matematikklærerens kunnskaper, meninger og ferdigheter omkring matematikdidaktikk og matematiske læringsressurser. Matematikklærernes kunnskaper, meninger og ferdigheter bidrar til å avgjøre hva matematikklærerne ser etter, når det kommer til læringsressursens innhold. Eksempelvis argumenterer Pål og Ivar for bruk av Skolestudio og Elevkanalen basert på læringsressursenes muligheter til å tilby varierte undervisningsmetoder. Etter vår tolkning er det i disse eksemplene matematikklærernes læringssyn som avgjør hvilket innhold og hvilke muligheter de mener læringsressursen bør tilby. Pål og Ivars oppfatning om at en burde variere undervisningsmetodene støttes av Haylock & Cockburn (2003, referert i Drews & Hansen, 2007, s. 20), som også mener variasjon er avgjørende for forståelsen av matematiske begreper.

Innenfor "Matematikklæreren" finner vi blant annet begrunnelser knyttet til matematikklærerens kunnskap om én type læringsressurs og kunnskapsdeling. Analysen viser at matematikklærerne har en tendens til å velge de matematiske læringsressursene de har kunnskap om. Dette kan sees i sammenheng med tidligere forskning knyttet til instrumentell-tilnærming og DAD (Trouche, 2020; Trouche et al., 2018). Disse studiene peker på at matematikklærerens bruksskjema formes av kompetansen en har om en læringsressurs og evnen en har til å vurdere fordeler og ulemper med denne læringsressursen (Trouche, 2020; Trouche et al., 2018). Forskning med tanke på bruksskjema kan plasseres inn i faktoren "PCK" i rammeverket til Askew et al (1997). "PCK" inkluderer blant annet matematikklæreres kompetanse omkring ulike måter å presentere matematiske ideer på. Dermed vil vi argumentere for at et bedre utviklet bruksskjema omkring ulike læringsressurser vil øke denne kompetansen. Med utgangspunkt i funn av analysen og nevnte tidligere forskning, antar vi at en matematikklærers nåværende bruksskjema om en læringsressurs er avgjørende for om denne læringsressursen blir benyttet eller ikke. Når det er sagt, kan matematikklærerne tilegne seg kunnskap om en læringsressurs gjennom samarbeid med kolleger. Analysen viste flere eksempler på at matematikklærerne benytter kollegiet som kunnskapskanal når det gjelder læringsressurser. Blant annet fortalte Pål at han benyttet Facebook for å finne "matte-verdener". Dette samsvarer også med Trgalova og Jahns (2013) forskning, som avdekket at samarbeid mellom matematikklærere hevet kvaliteten på oppgavene.

Videre knyttes "Konkretisere matematiske begreper" til lærerens fag- og undervisningskunnskap og kan dermed plasseres under "PCK". Dette fordi matematikklærernes fagkunnskap er med på å bestemme om de er i stand til å konkretisere matematiske begreper. Som nevnt i analysen benytter John en brøk-pinne for å konkretisere sammenhengen mellom brøk, prosent, desimaltall og heltallet 1. Dette tolker vi som at Johns kunnskap omkring disse fire matematiske temaene, samt temaenes relasjoner til hverandre, gjorde han i stand til å konkretisere dem. Dette eksempelet belyser hovedområdene som utgjør det Askew et al (1997) kaller for fagkunnskap. Som nevnt er denne fagkunnskapen en del av "PCK" og tydeliggjør at matematikklærerens fagkunnskap muligens er avgjørende for å benytte hensiktsmessig konkretiseringsmaterieell.

"Matematikklærerens elever" relateres til "Pupil responses" fordi kategorien omhandler at matematikklærerne legger vekt på elevrespons i deres valg av matematiske læringsressurser. "Matematikklærerens elever" kan også plasseres under "PCK" fordi kategorien inkluderer elevkunnskap, som er et av aspektene i "PCK" (Askew et al., 1997). I likhet med Askew et al (1997), er også begrepet elevkunnskap en del av rammeverket til Ball et al (2008) som nevnt i kapittel 2.0. Ball et al (2008) påpeker at elevkunnskapen er en del av kompetansen en matematikklærer må inneha for å undervise i matematikk. Eksempelvis viser analysen at Pål og Ivar benyttet henholdsvis Minecraft og Bloket basert på at det skaper engasjement blant elevene. Å benytte spill i undervisningen for å skape engasjement hos elevene er også et funn Gilje et al (2016, s. 180) avdekket i deres forskningsprosjekt ARK&APP. Videre avdekket Jie Shis (2014) forskning kriterier for valg av læringsressurs. Ved å sammenligne kategorien "Matematikklærerens elever" med kriteriene fra studien til Jie Shi (2014), finner vi at tre av disse kriteriene sammenfaller med denne kategorien. Dette mener vi bidrar til å styrke kategorien "Matematikklærerens elever" med tanke på at også annen forskning har avdekket dette.



“Læreplan i matematikk” kan vi, som tidligere nevnt, ikke plassere inn i rammeverket til Askew et al (1997). Dette fordi ingen av faktorene inkluderer læreplanen som en påvirkningskraft. Derimot har Askew et al (1997, s. 24) påpekt at det finnes andre kontekstuelle faktorer som påvirker matematikklærerens praksis, men som ikke er inkludert i rammeverket, og læreplanen er en slik faktor. Læreplanens innflytelse på matematikklærerens praksis understrekes også i tidligere forskning. Ball et al (2008) inkluderer læreplankunnskap som en del av kompetansen en matematikklærer må inneha for å undervise i matematikk. Samtlige matematikklærere fra intervjuene forklarer at de benytter matematiske læringsressurser med bakgrunn i læreplanen. For eksempel ser vi fra analysen at John og Ivar benytter lærebok for å dekke alle kompetansemål, og Ida, Pål og Ivar benytter GeoGebra fordi det legger til rette for utforskning. Dette tydeliggjør at matematikklærerne har kunnskap om læreplanen og benytter læreplanen som begrunnelse for valg av læringsressurs.

“Virkelighetsorientert matematikk” kan plasseres under “Beliefs” i rammeverket til Askew et al (1997). Dette fordi matematikklærerens “Beliefs” er knyttet til ens meninger, tanker og holdninger omkring blant annet hvilke typer erfaringer som best medfører læring hos elevene sine (Askew et al., 1997, s. 23). Gjennom analysen tolket vi at John benytter elev-eksempler fordi han mener slike eksempler knytter elevenes hverdagsliv til matematikken. Etter vår tolkning tyder dette på at John synes elev-eksempler bidrar til best læring hos elevene sine innenfor dette temaet.

“Ytre faktorer” er begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser som på ingen måte er matematiske begrunnelser. Likevel ser vi viktigheten av disse begrunnelsene på bakgrunn av påvirkningskraften de har på matematikklærerne når det kommer til planlegging og gjennomføring av undervisning. Med andre ord vil de ytre faktorene sette rammer for undervisningen og dermed påvirke hvordan matematikken formidles. For å eksemplifisere viser analysen at tid er en faktor som påvirker i hvilken grad matematikklærerne kan utforske nye matematiske læringsressurser, eller sette seg bedre inn i de som allerede er kjent. Dette påvirker en matematikklærers mulighet til å utvikle det Trouche et al (2018) omtaler som bruksskjema for en type læringsressurs, som igjen kan påvirke matematikkundervisningen. Lignende viser analysen at økonomi er en faktor som også har stor innvirkning på valg av læringsressurser. Analysen viste at Ida ønsket å bringe inn materialer for å konkretisere areal og volum. Ivar viser derimot til at elevenes PC-er krasjer ofte, noe som begrenser hans bruk av digitale læringsressurser.

#### 6.1.2.2 Utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997)

I dette kapittelet vil vi vise funn som kommer i tillegg til de som kan plasseres inn i rammeverket til Askew et al (1997). I lys av de begrunnelsene vi har avdekket for valg av læringsressurs, er det flere faktorer som påvirker matematikklærerens praksis enn de Askew et al (1997) viser til. Vi vil presentere disse funnene gjennom en utvidelse av det opprinnelige rammeverket til Askew et al (1997). Vi vil argumentere for at faktorene vektlegges ulikt blant ulike matematikklærere, vi vil endre tykkelsen på pilen fra “Pupil responses” til “Teachers practices” og vi vil legge til tre faktorer: “Ytre faktorer”, “Læreplan i matematikk” og “Kunnskapsdeling”. En mulig utvidelse av rammeverket kan bidra til å nansere fremstillingen av hva som påvirker matematikklærerne ved valg av læringsressurs.

### 6.1.2.2.1 De ulike faktorenes påvirkningskraft på matematikklærerens praksis

Selv om alle matematikklærerne hadde begrunnelser tilknyttet seks av syv kategorier, er det verdt å nevne at de ikke alltid hadde samme begrunnelse for samme matematiske læringsressurs. I begrunnelse av én type læringsressurs benyttet de enkelte kategorier, mens i begrunnelse av andre læringsressurser benyttet de andre kategorier. Funntil analysen indikerer at det er variasjon blant hvilke begrunnelser som veier tyngst blant matematikklærerne. Eksempelvis begrunner Ida bruken av lærebok på bakgrunn av dens mulighet til å være hoved-læringsressurs og til å sette rammer for undervisning. Derimot begrunner Ivar bruken av lærebok med at den bidrar til å sikre at alle læringsmål blir fulgt. Eksempelene illustrerer ulike begrunnelser for samme læringsressurs, henholdsvis "Læreplanen i matematikk" og "Matematikklæreren". Lignende eksempler finner vi også blant annet i begrunnelser for bruk av Excel og GeoGebra.

Matematikklærernes ulike begrunnelser for samme type læringsressurs reiser spørsmål om samspillet mellom "Beliefs", "PCK", "Pupil responses" og "Teachers practices" (Askew et al., 1997). Modellen til Askew et al (1997) viser til hvor stor påvirkning hver av faktorene har på matematikklærerens praksis. Derimot samsvarer ikke dette alltid med våre funn fra analysen. Med tanke på at matematikklærerne begrunner valg av samme type matematisk læringsressurs ulikt, vil dette kunne tyde på at faktorene i modellen har ulik påvirkning på hver enkelt matematikklærers praksis. Det betyr at for noen matematikklærere kan elevrespons ha større påvirkning ved utvelgelse av en gitt læringsressurs, mens for andre kan det være "PCK".

Som vist ovenfor kan begrunnelser for den samme matematiske læringsressursen variere mellom ulike matematikklærere. Samtidig er det verdt å fremheve at for hver enkelt matematikklærer, vil det variere hvilke faktorer som vektlegges ved begrunnelse for ulike læringsressurser. For eksempel viste analysen at Ivar begrunner bruken av Blooket med "Matematikklærerens elever", mens bruken av Excel begrunnes med "Matematikklæreren". Det vil si at hvilke faktorer som har størst påvirkningskraft ikke er statisk, men endrer seg fra læringsressurs til læringsressurs. Oppsummert, med utgangspunkt i våre funn, vil pilene som binder sammen faktorene i rammeverket variere i tykkelse hos ulike matematikklærere. Noe som står i motsetning til rammeverket til Askew et al (1997), hvor vi tolker det slik at pilene er statiske.

### 6.1.2.2.2 Pupil responses

Analysen avdekket at alle matematikklærerne begrunnet valg av læringsressurs ved "Matematikklærerens elever". Elevenes tilbakemeldinger om læringsressurser og undervisningsdesign var avgjørende for om matematikklærerne benytter seg av dem. Dette tyder på at matematikklærerne inkluderer elevenes meninger inn i deres design av undervisning. En slik måte å bringe elevenes "stemme" inn i designprosessen belyses også av Ransome et al (2016), som påpeker at lærerens meninger, følelser og holdninger til matematikk bestemmes av elevenes følelser, forventninger og nytteverdi av matematikk. Dette støtter plasseringen "Pupil responses" har i rammeverket til Askew et al (1997). Derimot fremstiller rammeverket at "Pupil responses" har mindre påvirkningskraft på lærerens praksis enn de andre faktorene. Vår forskning viser at matematikklærerne i stor grad vektlegger "Pupil responses", noe som kan tyde på at "Pupil responses" burde vært fremstilt på lik linje med de andre faktorene. En slik

argumentasjon vil også være i tråd med overordnet del av læreplanen. Nemlig at *“Elevmedvirkning må prege skolens praksis.”* (Kunnskapsdepartementet, 2017).

#### 6.1.2.2.3 Kunnskapsdeling

Kunnskapsdeling er en underkategori innenfor “Matematikklæreren”, og er fremtredende blant intervjuobjektene. Til tross for at “Matematikklæreren” har blitt plassert under “PCK”, vil vi argumentere for at den delen av “Matematikklæreren” som omhandler kunnskapsdeling, alene har såpass stor påvirkning på valg av læringsressurs at den kan sees på som en egen faktor. Analysen viste at Pål og Ivar gjorde seg kjent med nye læringsressurser ved hjelp av andre, i form av Facebook og kolleger. Videre fortalte Ida at hun og hennes kolleger samarbeider og deler undervisningsopplegg seg imellom. Gjennom å dele kunnskap om læringsressurser slik som Pål, Ivar og Ida gjør, vil de få mulighet til å benytte læringsressurser som de ellers ikke kunne brukt. Dette tydeliggjør også det som Guedet et al (2013, s. 1003) påpeker, nemlig at kollektivt samarbeid viktig for designet av og interaksjoner med ressurser.

Kvaliteten på læringsressursen påvirkes også i følge Trgalova og Jahn (2013) av samarbeid. Pål ønsker å benytte Minecraft på bakgrunn av at det motiverer elevene hans. Likevel har han selv begrenset kompetanse i å lage “matte-verdener” i Minecraft. Dermed benyttet han seg av en Facebook-gruppe for å finne disse. Det vil si at medlemmene i Facebook-gruppen fungerte som en støtte for Pål, noe som gjorde at han, til tross for manglende kunnskap, valgte å benytte Minecraft. Denne måten å samarbeide på er et eksempel på hva Pepin et al (2016, s. 260) mener med mulighetene den digitale verden gir. Disse funnene representerer det Kunnskapsdepartementet (2017) mener fører til *“en rikere forståelse av god pedagogisk praksis”*. I lys av ovennevnte perspektiver vil samarbeid, i form av kunnskapsdeling, potensielt være en faktor som påvirker matematikklærers praksis på lik linje med andre.

#### 6.1.2.2.4 Læreplan i matematikk

Begrunnelser knyttet til “Læreplan i matematikk” faller som tidligere nevnt utenfor vårt teoretiske rammeverk. Som vist i analysen, begrunner matematikklærerne valg av læringsressurs med “Læreplan i matematikk”. Dermed kan en si at læreplanen er en faktor som naturligvis påvirker de fire matematikklærernes praksis. Matematikklærerne benytter læreverk på grunnlag av at det tilsynelatende er trygt å støtte seg til og velger læringsressurser basert på innholdet i læreplanen. Dette betyr at læreplanen i seg selv setter føringer for hvilke læringsressurser matematikklærerne velger å benytte seg av. Av den grunn argumenterer vi for at “Læreplan i matematikk” burde være en faktor på lik linje med andre faktorer. Læreplanens plass i den norske skolen er sentral, noe som også påpekes i Ball et al (2008), med tanke på at læreplankunnskap er nødvendig kompetanse for undervisning i matematikk.

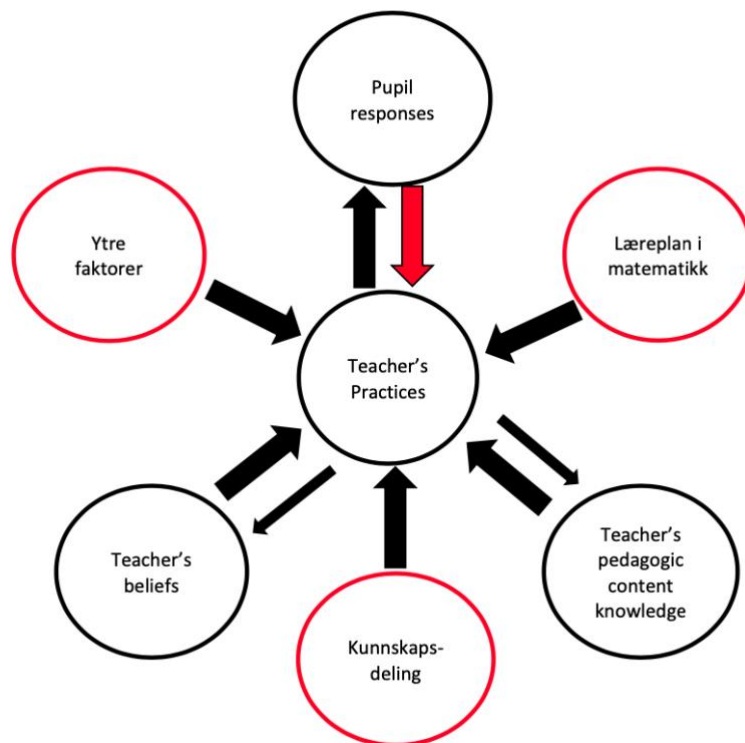
#### 6.1.2.2.5 Ytre faktorer

Som vist i analysen er det tydelig at “Ytre faktorer” har stor påvirkning på matematikklæreren når det kommer til valg av læringsressurser. Som nevnt er ikke begrunnelser innenfor denne kategorien matematiske eller pedagogiske begrunnelser, men påvirker likevel matematikkundervisningen. De ytre faktorene kan påvirke planleggingen og gjennomføringen av matematikkundervisningen indirekte. Av den grunn ser vi betydningen “Ytre faktorer” har for matematikklærernes praksis. Dermed vil

vi presentere denne kategorien i tillegg til de allerede etablerte faktorene i rammeverket til Askew et al (1997).

#### 6.1.2.2.6 Oppsummering

Basert på ovennevnte delkapitler vil vi presentere en utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997). Figur 4 presenterer funnene våre med utgangspunkt i rammeverket til Askew et al (1997), men inkluderer også disse tre faktorene: "Ytre faktorer", "Læreplan i matematikk" og "Kunnskapsdeling". Disse faktorene kommer i tillegg til det opprinnelige rammeverket, da dette også er begrunnelser for valg av læringsressurser. I tillegg har vi endret tykkelsen på pilen som går fra "Pupil responses" til "Teachers practices". Dette fordi våre funn og nyere forskning tyder på at "Pupil responses" muligens har større påvirkningskraft enn hva som forekommer i rammeverket til Askew et al (1997). Funnene som kommer i tillegg til rammeverket til Askew et al (1997) fremheves med rødt i Figur 4. Videre har vi valgt å ikke plassere noen piler fra "Teachers practices" og ut til våre tre nye tilskudd, da dette ikke er noe vår forskning belyser. Hvis vi skulle plassert disse pilene, måtte forskningen vår også avdekket i hvor stor grad matematikklærerens praksis påvirker de nye faktorene.



**Figur 4: Utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997)**

Vi har tidligere argumentert for at de ulike faktorene vektlegges ulikt av matematikklærerne, i tillegg til at vektleggelsen av faktorene varierer etter hvilken læringsressurs det er snakk om. Av den grunn er alle pilene som peker inn mot "Teachers practices" i samme tykkelse, da vi har vist at dette vil variere fra matematikklærer til matematikklærer. Altså er hovedpoenget at vi vil argumentere for at i hvor stor grad faktorene påvirker matematikklærerens valg av læringsressurser er individuelt.

### 6.1.3 Svar på problemstillingen

Ovenfor har vi presentert svar på forskningsspørsmål 1 og 2. Videre vil vi samle trådene og formulere et svar på oppgavens problemstilling:

*Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser gir matematikklærere på 5.-10. trinn for valg av læringsressurser i undervisningen av matematikk?*

Gjennom kartlegging og spørreskjema avdekket vi 96 ulike matematiske læringsressurser som blir benyttet. Ved å benytte rammeverket til Gilje (2021) som kategoriseringsverktøy, fant vi at "Primære skoletekster" og "Sekundære verktøy" hadde størst mengde matematiske læringsressurser. Videre avdekket forskningen syv kategorier for begrunnelser når det kommer til matematikklærernes valg av læringsressurser. Ved å, i kapittel 6.1.2.1, sammenligne disse syv kategoriene med faktorene Askew et al (1997) sier påvirker matematikklærerens praksis, "PCK", "Beliefs" og "Pupil responses", fant vi at fem av våre syv kategorier kan plasseres under disse tre faktorene. Disse fem kategoriene er "Matematikklæreren", "Den matematiske læringsressursens innhold", "Konkretisere matematiske begreper", "Matematikklærerens elever" og "Virkelighetsorientert matematikk". Vi har, i kapittel 3.2.3, argumentert for at de tre faktorene i rammeverket til Askew et al (1997) regnes som faglige og pedagogiske begrunnelser. Av den grunn argumenterer vi for at disse fem kategoriene også regnes som faglige og pedagogiske begrunnelser.

Til tross for at problemstillingens hensikt var å avdekke faglige og pedagogiske begrunnelser for valg av læringsressurser, har forskningen også avdekket begrunnelser som kommer i tillegg til de faglige og pedagogiske begrunnelsene. Disse to kategoriene er "Læreplan i matematikk" og "Ytre faktorer", i tillegg til at kunnskapsdeling (som er en del av "Matematikklæreren") også betraktes som en egen faktor. Selv om disse kategoriene ikke regnes som faglige og pedagogiske begrunnelser, avdekker vår forskning at de likevel har innvirkning på valg av læringsressurser. Videre vil vi, gjennom våre funn, argumentere for at "Pupil responses" muligens påvirker matematikklærernes valg av læringsressurser i større grad enn hva Askew et al (1997) sier. Av den grunn kan en se på vår utvidelse av rammeverket til Askew et al (1997) som en nyansering, hvor begrunnelser som går utenfor de faglige og pedagogiske også er inkludert. Vi vil påpeke at vi ikke foreslår en endring av rammeverket til Askew et al (1997), men at vi i lys av funn fra analysen og nyere teori, argumenterer for at faktorer som påvirker matematikklærerens praksis har endret seg de siste 26 årene.

De syv kategoriene er resultat av kun fire intervjuer, noe som ikke gir rom for å generalisere. Selv om ikke generalisering er hensikten med forskningen, kunne resultatene blitt annerledes hvis vi eksempelvis hadde intervjuet flere matematikklærere, eventuelt også fra andre deler av Norge. Uavhengig av dette vil funnene belyse problemstillingen og danne grunnlag for videre forskning på området.

## 6.2 Avsluttende refleksjoner og forslag til videre forskning

I dette kapittelet vil vi diskutere implikasjoner av funn som går utover oppgavens problemstilling. Deretter retter vi blikket mot veien videre og presenterer forslag til videre forskning innenfor feltet.

Vi fant færre matematiske begrunnelser knyttet til valg av læringsressurser enn vi trodde ville dukke opp. Vi forventet å identifisere flere matematiske begrunnelser for valg av læringsressurser, men opplevde utfordringer med å få frem disse. En mulig årsak til dette kan være ytre faktorer som påvirker matematikklærerens muligheter. Tid, økonomi og mangel på fungerende IT-utstyr begrenser matematikklærerne når det kommer til valg av læringsressurser. Potensielt medfører dette at valg av matematiske læringsressurser ikke tas basert på matematiske begrunnelser, men som en konsekvens av ytre faktorer. Drews & Hansen (2007, s. 21) sikter til at valg og effektiv bruk av læringsressurser krever nøye vurdering og planlegging fra lærerens side. Tid er en gjentakende begrensning fra empirien, og analysen viser at det begrenser matematikklærernes muligheter til nøye vurdering og planlegging ved valg av matematiske læringsressurser. En mulig konsekvens av ovennevnte utfordringer er at ytre faktorer kommer i første rekke blant enkelte matematikklærere og setter rammer for hvilke læringsressurser en har tilgjengelig. Dette resulterer i mindre fokus på matematikkfaglige argumenter for valg av læringsressurs og en slik påvirkning fra ytre faktorer svekker muligens matematikklærerens metodefrihet. Matematikk står naturligvis i sentrum av matematikkundervisning. Av den grunn er det essensielt å rette oppmerksomheten mot matematiske begrunnelser for valg av læringsressurs, fremfor å bli styrt av ytre faktorer. Hvorfor en matematikklærer velger å benytte seg av Centicubes fremfor SketchUp burde ha rot i matematiske årsaker og ikke på bakgrunn av dårlig IT-utstyr. Når det er sagt, er vi innforstått med at det er urealistisk å tro at alle ytre faktorer kan elimineres, men samtidig kan en argumentere for at enkelte ytre faktorer kan minimeres. Dette kan eksempelvis være at skolen kjøper inn nye PC-er for å minimere tekniske utfordringer.

Matematikklærerens tendens til å henvende seg til læreverker er et funn vi ønsker å vie mer oppmerksomhet til. Det er tydelig at læreverker, i form av bøker og digitale lisenser, benyttes omtrent som et synonym for læringsressurs. Hver matematikklærer ga oss den oppfatningen av at de mener læreverker er den "viktigste" læringsressursen og presiserte at de tok utgangspunkt i denne før de eventuelt supplerte med andre læringsressurser. Gilje (2017, s. 73) påpekte at bruken av lærebøker belyser lærebokforfatterens tolkninger av læreplanen i matematikk, noe som resulterer i at matematikklærernes egne tolkninger muligens uteblir. Dette reiser spørsmål om bruken av ulike læreverker kan undergrave matematikklæreren som profesjonsutøver? Vil alt fokuset på læreverker begrense matematikklærerens muligheter til å tolke læreplanen samt påvirke metodefriheten? Læreverker er bygd opp av ferdige eksempler, oppgaver, aktiviteter og bilder, noe som sparer matematikklærerne for mye tid. Likevel vil vi påpeke at læreboka kan spre usikkerhet. Det kan potensielt oppstå en konflikt mellom matematikklærerens tolkninger av læreplanen og læreverkets tolkninger. I verste fall kan dette resultere i at matematikklæreren blir usikker på egne tolkninger og av den grunn velger å følge læreverket blindt.

Denne studien har avdekket interessante funn som kan graves dypere i. De ytre faktorenes plass i arbeidet med undervisningsdesign, mer spesifikt utvelgelse av læringsressurser, reiser spørsmål om hvilke funn som kunne oppstått om de ytre faktorene hadde blitt dempet eller eliminert. Ville funnene inneholdt mer matematiske begrunnelser om de ytre faktorene hadde hatt mindre påvirkningskraft på matematikklærerens praksis? Videre tyder funn på at elevrespons, for disse matematikklærerne, muligens har større påvirkningskraft i dagens skole sammenlignet med hvordan vi forstår rammeverket til Askew et al (1997). Selv om dette var resultatet

som følge av vår empiri, er det ikke grunnlag for å si at dette er gjeldende i et større perspektiv. Likevel kan det være nyttig å gjennomføre ytterligere forskning innenfor dette feltet for å avdekke i hvor stor grad matematikklærerne baserer valg av læringsressurser på grunnlag av elevrespons. Til slutt er som tidligere nevnt studiens empiri bestående av 15 informanter, med hovedvekt på 4 intervjuobjekter. Det vil si at utvalget ikke er representativt for samtlige matematikklærere i Norge. Av den grunn kunne det vært interessant å se om vi hadde endt opp med de samme syv kategoriene hvis utvalget var større og/eller i et annet geografisk område.

## 7.0 Konklusjon

Dette forskningsprosjektet har hatt som formål å belyse matematikklæreres faglige og pedagogiske begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser. For å svare på problemstillingen i oppgaven benyttet vi oss av to forskningsspørsmål:

1. *Hvilke matematiske læringsressurser benyttes i undervisning av matematikk?*
2. *Hvilke begrunnelser gir matematikklærere for valg av matematiske læringsressurser?*

Ved å svare på disse forskningsspørsmålene bidrar vi til å skaffe innsikt i de felles oppfatningene matematikklærere har omkring denne utvelgelsesprosessen. På denne måten kan vi bidra til å løfte frem denne felles oppfatningen og bringe dette ut til andre matematikklærere. Brown (2009, s. 22) ser på undervisning som en designaktivitet hvor matematikklærerne må oppfatte og tolke allerede eksisterende læringsressurser, og identifisere dens muligheter og begrensninger i klasserommet. Ved å bringe frem matematikklærernes felles oppfatninger omkring valg av matematiske læringsressurser, kan vi potensielt bringe nye tanker inn i andre matematikklæreres arbeid med design av undervisning

For å besvare forskningsspørsmålene og følgelig den overordnede problemstillingen gjennomførte vi en mindre kartlegging av matematiske læringsressurser, kvalitativt spørreskjema og intervju. Vi rekrutterte 20 matematikklærere til forskningsprosjektet. Blant disse 20 matematikklærerne fikk vi 15 besvarelser på spørreskjemaet hvor 4 av disse ble plukket ut til intervju. Ved analyse av intervjuene benyttet vi oss av Bergs (2001, referert i Johannesen et al., s. 175) seks steg for fenomenologisk analyse, hvor tilnærmingen til analysen var induktiv. Analysen av intervjuene resulterte i syv kategorier for begrunnelser av matematiske læringsressurser. For å validere disse syv kategoriene triangulerte vi kategoriene med besvarelser fra spørreskjema.

Gjennom kartleggingen av matematiske læringsressurser og analyse av spørreskjema avdekket vi 96 ulike matematiske læringsressurser som blir benyttet. Kategoriseringen, gjennom å benytte Giljes (2021) rammeverk, viste at "Primære skoletekster" og "Sekundære verktøy" inneholdt flest matematiske læringsressurser. Samtlige matematikklærere, som besvarte spørreskjemaet, opplyste at de benyttet minimum én type læreverk. Videre resulterte analysen av intervjuene i syv kategorier som representerer de felles begrunnelsene matematikklærerne har: (1) "Matematikklæreren", (2) "Den matematiske læringsressursens innhold", (3) "Konkretisere matematiske begreper", (4) "Matematikklærerens elever", (5) "Læreplan i matematikk", (6) "Virkelighetsorientert matematikk" og (7) "Ytre faktorer". Forskningen avdekket at Kategori 1, 2, 3, 4 og 6 passer inn i rammeverket til Askew et al (1997), og av den grunn regnes som faglige og pedagogiske begrunnelser. Videre fant vi at kategori 5 og 7 kommer i tillegg til de faglige og pedagogiske begrunnelsene. Analysen viser likevel at disse to kategoriene påvirker avgjørelser som fattes omkring valg av matematiske læringsressurser.

Studien har avdekket ulike begrunnelser for valg av matematiske læringsressurser, men gir ikke alene en løsning på det overordnede problemet. Selv om denne studien ikke eliminerer utfordringen knyttet til design av undervisningsopplegg, kan studien bidra til



økt bevissthet omkring valg av læringsressurser. Større bevissthet omkring valg av matematiske læringsressurser kan i beste fall føre til mer gjennomtenkte valg og en tro på at en har valgt "riktig". Dette til tross for de "uendelige" læringsressursene matematikklærere har tilgang på (Pepin & Guedet, 2020, s. 174).

## 8.0 Litteraturliste

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(3), 205–224.  
<https://doi.org/10.1023/A:1009903206236>
- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., William, D., & Johnson, D. (1997). *Effective teachers of numeracy: Report of a study carried out for the Teacher Training Agency*. London: King's College, University of London.
- Brown, M. (2009). The Teacher–Tool Relationship: Theorizing the design and Use of Curriculum Materials. I J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd, *Mathematics Teachers at Work*, (s. 17–36). Routledge.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of teacher education*. 59(5), 389–407.  
<https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Bryman, A., Clark, T., Foster, L. & Sloan, L. (2021). *Bryman's Social Research Methods* (6. utg.). Oxford university press.
- Choppin, J. (2011). Learned adaptations: Teachers' understanding and use of curriculum resources. *Journal of mathematics teacher education*, 14, 331–353.  
<https://doi.org/10.1007/s10857-011-9170-3>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4. utg.). Sage.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5. utg.). Sage.
- Creswell, J. W. & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: choosing among five approaches* (4. utg.). Sage.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode* (2. utg.). Universitetsforlaget
- Deakin University, (2022a, 10. juli). Surveys and questionnaires. Deakin.libguides.com. Hentet 27. februar 2023 fra <https://deakin.libguides.com/qualitative-study-designs/surveys>
- Deakin University, (2022b, 10. juli). Interviews. Deakin.libguides.com. Hentet 25. februar 2023 fra <https://deakin.libguides.com/qualitative-study-designs/interviews>
- Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). (2021, 16. desember). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. Forskningsetikk.no. Hentet 28. Februar 2023 fra <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/komiteer-og-utvalg/nesh/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Drews, D. & Hansen, A. (2007). Do resources matter in primary mathematics teaching and learning. *Using resources to support mathematical thinking, primary and early years*, 19–31. Sage.
- Eckerdal, J. R. & Hagström, C. (2017). Qualitative questionnaires as a method for information studies research. *Information Research*, 22(1), CoLIS artikkel 1639.  
<http://www.informationr.net/ir/22-1/colis/colis1639.html>
- Eriksen, D. (2022, 7. desember). Lærere fortvilet over ny kunstig intelligens. *NRK, Kultur*. <https://www.nrk.no/kultur/laerere-fortvilet-over-ny-kunstig-intelligens-1.16210580>
- Flatås, R. M., Jermstad, L. K., Holovchuk, S. (2023, 1. februar). ChatGBT er en ekte "gamechanger". *Forskning, forskersonen*. <https://forskersonen.no/kronikk-kunstig-intelligens-meninger/chatgpt-er-en-ekte-gamechanger/2148739>

- Fuyane, N. (2021). Research methodology choice dilemma: A conceptual note to emerging researchers. *International Journal of Business & Management studies*, 2(2), 29–43.
- Gilje, Ø., Ingulfsen, L., Dolonen, J. A., Furberg, A., Rasmussen, I., Kluge, A., Knain, E., Mørch, A., Naalsund, M. & Skarpaas, K. G. (2016). Med ARK&APP. Bruk av læremidler og ressurser for læring på tvers av arbeidsformer. *Universitetet i Oslo*. [https://www.uv.uio.no/iped/forskning/prosjekter/ark-app/arkapp\\_syntese\\_endelig\\_til\\_trykk.pdf?fbclid=IwAR17zfe-p-2NQijH2MYPCduJ717jIPUxAT\\_NPWHy4ap4JhZxT\\_tDPbZ2yg](https://www.uv.uio.no/iped/forskning/prosjekter/ark-app/arkapp_syntese_endelig_til_trykk.pdf?fbclid=IwAR17zfe-p-2NQijH2MYPCduJ717jIPUxAT_NPWHy4ap4JhZxT_tDPbZ2yg)
- Gilje, Ø. (2017). *Læremidler og arbeidsformer i den digitale skolen*. Fagbokforlaget.
- Gilje, Ø. (2021). På nye veier: læremidler og digitale verktøy fra kunnskapsløftet til fagfornyelsen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 105(2), 227–241
- Gueudet, G., Pepin, B., & Trouche, L. (2013). Collective work with resources: An essential dimension for teacher documentation. *ZDM Mathematics Education*, 45, 1003–1016. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0527-1>
- Handal, S. (2015). *Metodefrihet er profesjonsansvar*. Utdanningsforbundet. <https://www.utdanningsforbundet.no/nyheter/2015/metodefrihet-er-profesjonsansvar/>
- Johannessen, A., Tuft, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Abstrakt forlag.
- Kennedy, B. L., & Thornberg, R. (2018). Deduction, induction, and abduction. I U. Flick (Red.), *The SAGE handbook of qualitative data collection* (s. 49–64). SAGE Publications Ltd.
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/?lang=nob>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T., & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Levenson, E. S. (2021). Exploring the relationship between teachers' values and their choice of tasks: the case of occasioning mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics*, 109(3), 469–489. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10101-9>
- Mackenzie, N., & Knipe, S. (2006). Research dilemmas: Paradigms, methods and methodology. *Issues in educational research*, 16(2), 193–205.
- McCombes, S. (2019, 20. august). *Survey Research | Definition, Examples & Methods*. Scribbr. <https://www.scribbr.com/methodology/survey-research/>
- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). (2022, 5. april). Datainnsamling. Hentet 28. februar 2023 fra <https://i.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Datainnsamling#section-Datainnsamling-Klassifisering+av+personopplysninger>
- Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., & Sinclair, N. (2017). Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. *ZDM Mathematics Education*, 49(5), 645–661.
- Pepin, B., & Gueudet, G. (2020). Curriculum resources and textbooks in mathematics education. I Lerman, S. (Red.), *Encyclopedia of mathematics education* (2. utg., s. 172–176). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_40)
- Pepin, B., Gueudet, G., & Trouche, L. (2013). Re-sourcing teachers' work and interactions: A collective perspective on resources, their use and transformation. *ZDM Mathematics Education*, 45(7), 929–943. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0534-2>

- Pepin, B., Xu, B., Trouche, L., & Wang, C. (2016). Developing a deeper understanding of mathematics teaching expertise: an examination of three Chinese mathematics teachers' resource systems as windows into their work and expertise. *Educational studies in Mathematics*, 94(3), 257–274. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9727-2>
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode : en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforlaget.
- QSR International Pty Ltd. (2020). *NVivo* (utgitt i mars 2020). <https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/home>
- Ransome, M., Mohamed, M. E. S., & Bridgemohan, P. (2016). Student Teachers' Beliefs, Feelings and Attitudes toward Mathematics Learning and Teaching at the University of Trinidad and Tobago. *World Journal of Education*, 6(4), 38–52. <http://dx.doi.org/10.5430/wje.v6n4p38>
- Remillard, J. T. (2013). Examining resources and re-sourcing as insights into teaching. *ZDM Mathematics Education*, 45(7), 925–927. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0549-8>
- Ruthven, K. (2011). Constituting digital tools and materials as classroom resources: The example of dynamic geometry. I G. Guedet, B. Pepin & L. Trouche (Red.), *Text to 'Lived' Resources: Mathematics curriculum materials and teacher development* (7. utg., s. 83–103). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1966-8_5)
- Shi, J. (2014). *Criteria for teaching/learning resource selection: facilitating teachers of Chinese to work with English-speaking learners* [Masteroppgave, University of Western Sydney]. Western Sydney university. <https://researchdirect.westernsydney.edu.au/islandora/object/uws:32138>
- State Government of Victoria, Australia. (2022, 25. Januar). *Numeracy for all learners*. Department of Education. <https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/maths/Pages/numeracy-for-all-learners.aspx>
- Trgalova, J., & Jahn, A. P. (2013). The impact of the involvement of teachers in a research on resource quality on their practices. In *Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8)*, 2754–2762.
- Trouche L. (2020) Instrumentalization in Mathematics Education. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (2. utg. s. 404–412). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0\\_80](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_80)
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2018). The documentational approach to didactics. I S. Lerman (Red.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (s. 1–11). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77487-9\\_100011-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77487-9_100011-1)
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2021, 21. mars). Læremidler og læringsteknologi i skole og opplæring. <https://www.udir.no/om-udir/tilskudd-og-prosjektmidler/tilskudd-til-laremidler/begrepsavklaring-skole/>
- Vaismoradi, M., Turunen, H., & Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing & Health Sciences*, 15(3), 398–405. <https://doi.org/10.1111/nhs.12048>
- Valenta, A. (2015). Matematikklærerkompetanse. Hentet fra: <https://www.matematikkcenteret.no/sites/default/files/attachments/page/Valenta%20Matematikkl%C3%A6rerkompetanse.pdf>



## 9.0 Vedlegg

### 9.1 Vedlegg 1: Godkjent søknad fra NSD



[Meldeskjema](#) / [Hvordan begrunner matematikklærere som jobber fra 5. til 10. trinn s...](#) / Vurdering

## Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer	Vurderingstype	Dato
529269	Standard	17.11.2022

### Prosjekttittel

Hvordan begrunner matematikklærere som jobber fra 5. til 10. trinn sine valg når de skal avgjøre hvilke læringsressurser som skal benyttes i undervisningen av matematikk?

### Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

### Prosjektansvarlig

Pernille Friis

### Student

Martin Maalø

### Prosjektperiode

01.08.2022 - 01.09.2023

### Kategorier personopplysninger

Alminnelige

### Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 01.09.2023.

[Meldeskjema](#)

### Kommentar

OM VURDERINGEN

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

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

### VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

### LØVLIG 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.

### TAUSHETSPLIKT

Deltakerne i prosjektet har taushetsplikt. Datainnsamlingen må gjennomføres uten at det fremkommer opplysninger som kan identifisere elever.

### PERSONVERNPRINSIPPER

Personvern tjenester 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: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

Personvern tjenester 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

Personvern tjenester 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).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

#### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personvern tjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos oss: Lene Chr. M. Brandt

Lykke til med prosjektet!

## 9.2 Vedlegg 2: Samtykkeskjema

### **Vil du delta i forskningsprosjektet:**

#### **«Matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurser»**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hva det er som ligger bak valgene man som matematikklærer tar når man velger ulike læringsressurser som skal benyttes i sin undervisning. Hvilke faglige og pedagogiske argumenter og begrunnelser gjør man seg når man velger enkelte læringsressurser, og samtidig velger bort andre læringsressurser. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Dette er en masterstudie som har som hensikt å sette søkelys på matematikklæreres begrunnelser og argumenter for valg av ulike læringsressurser som tas i bruk i matematikkundervisningen. Prosjektet baserer seg på problemstillingen:

*Hvilke faglige begrunnelser gir matematikklærere på 5-10. trinn ved valg av læringsressurser i matematikkundervisning?*

I løpet av dette prosjektet skal vi gjennom å benytte en spørreundersøkelse og personlige intervju undersøke denne problemstillingen. Prosjektet har som hensikt å kunne presentere funnene av analysen på en slik måte at man som matematikklærer kan dra nytte av dette prosjektet i sine videre valg av læringsressurser.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

NTNU er ansvarlig for prosjektet.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

De som får denne henvendelsen, vil være matematikklærere (5. til 10. trinn) som jobber på skoler vi har vært på i praksis, eller skoler som vi jobber på. Vi sender totalt ut 20 henvendelser om å delta i dette forskningsprosjektet.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Du som deltar på dette forskningsprosjektet, vil svare på en spørreundersøkelse på nett. Det vil være en spørreundersøkelse som tar ca. 30 minutter med noen få spørsmål hvor du får mulighet til å selv utfylle ditt svar. Det vil være spørsmål som handler om hvordan du begrunner dine valg av læringsressurser i forbindelse med matematikkundervisning. Alle svar som kommer inn av denne spørreundersøkelsen vil bli oppbevart på NTNU sine dataservere.

Dette prosjektet vil ha en to-delt datainnsamling der hvor du som svarer på spørreundersøkelsen vil få et siste spørsmål som spør om du ønsker å delta på et intervju i etterkant av spørreundersøkelsen. Dette intervjuet vil basere seg på svar som er gitt på spørreundersøkelsen, og man vil her kunne kommentere grundigere sine tanker rundt denne problemstillingen. Intervjuet vil bli tatt lydopptak av og varigheten



vil være ca. 45 minutter. Dette intervjuet er frivillig og man sier seg villig til å delta ved å skrive inn sin e-post adresse på siste spørsmål i spørreundersøkelsen.

### **Det er frivillig å delta**

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

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

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

Spørreundersøkelsen gjennomføres via ei nettside som heter nettskjema.no, og er lagd og driftes av Universitetet i Oslo. Det er en sikker måte å samle inn datamaterialet via nett. Intervjuet vil foregå med oss to studenter og deg og vil bli tatt opp gjennom å benytte UiO nettskjema diktafon-app som er en sikker måte å ta opp lydopptak.

De som har tilgang på opplysningene vi samler inn i prosjektet er veiledere (Pernille Friis og Hermund Torkildsen) og oss (Martin Maalø og Jan Kristian Sørli). Navnet og kontaktopplysningene dine vil vi erstatte med en kode som lagres på egne navnelister adskilt fra øvrige data. I tillegg vil alt datamateriale blir lagret på NTNU sine dataservere.

Ved publikasjon vil lærere som har deltatt på intervju få pseudonymer, men venner og kollegaer kan gjenkjenne dine svar basert på deres kjennskap til deg.

### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes 01.08.2023. Etter prosjektslutt vil alt av datamaterialet som er anonymisert bli lagret i NTNU sin database for mulig forskning på et senere tidspunkt. Da vil det kun være tilgjengelig for andre forskere eller studenter. Alt av lydopptak og kodenøkkel vil bli slettet fra NTNU sine servere.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

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

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

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

- Veileder ved NTNU, Pernille Friis: [pernille.friis@ntnu.no](mailto:pernille.friis@ntnu.no)
- Veileder ved NTNU, Hermund Torkildsen: [hermund.a.torkildsen@ntnu.no](mailto:hermund.a.torkildsen@ntnu.no)

- Student ved NTNU, Martin Maalø: [martmaal@ntnu.no](mailto:martmaal@ntnu.no)
- Student ved NTNU, Jan Kristian Sørli: [jankso@ntnu.no](mailto:jankso@ntnu.no)
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen: [thomas.helgesen@ntnu.no](mailto:thomas.helgesen@ntnu.no)

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

- Personverntjenester på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Pernille Friis og Hermund Torkildsen  
(Forskere/veiledere)

Martin Maalø og Jan Kristian Sørli  
(Masterstudenter)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurser», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta på spørreundersøkelsen
- å delta på intervju i etterkant av spørreundersøkelsen

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## 9.3 Vedlegg 3: Spørreskjema

21.02.2023, 12:33

Matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurs - Vår - Nettskjema

Sjekk universell utforming i skjemaet

### Matematikklæreres begrunnelser for valg av læringsressurs

Hvilket trinn underviser du matematikk på?

- 5. til 7. trinn
- 8. til 10. trinn

Hvor lenge har du jobbet som matematikklærer?

- 0-5 år
- 5-10 år
- 10-20 år
- 20 + år

Til info: Med læringsressurser i spørsmålene nedenfor, mener vi alle hjelpemidler du velger å benytte deg av i matematikkundervisningen din for å oppnå kompetansemålene. Det kan være lærebøker, digitale læreverker, andre digitale verktøy, konkrete, oppgaveark, osv... Det trenger ikke være bare de som er konkret designet for læreplanen, men all du benytter i undervisningen for å fremme læringsmål.

Hvilke læringsressurser bruker du i din matematikkundervisning?

Her ønsker vi konkrete eksempler på læringsressurser du benytter, samt navn på læreverker.

Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser har du for valg av læringsressurser du benytter i din matematikkundervisning?

På dette spørsmålene ønsker vi gjerne at du utdyper svarene dine.

Bruker du noen læringsressurser i din undervisning som du ikke er fornøyd med? Hvis ja, hva kunne du tenkt deg å benytte i stede og hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser ligger bak?

Har du tilgang/kjennskap til andre læringsressurser, men velger likevel ikke å benytte disse? Hvis ja, hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser ligger bak?

Skriv ned e-postadresse hvis du kunne tenke deg å være med på et intervju basert på denne spørreundersøkelsen.

[Se tidligere endringer i Nettkjema](#)

## 9.4 Vedlegg 4: Intervjuguide

### **Hvilke faglige og pedagogiske begrunnelser gir matematikklærere på 5.-10. trinn for valg av læringsressurser i undervisningen av matematikk?**

#### INTERVJUGUIDE

Martin Maalø & Jan Kristian Sørli

Takk for at du er villig til å hjelpe oss med å gjennomføre denne masteroppgaven om læringsressurser. Vi skal ikke bedømme din praksis.

1. Kan du kort fortelle oss litt om din bakgrunn som lærer?
  - a. Hvor lenge har du jobbet i skolen?
  - b. Hvilket trinn underviser du på nå?
  - c. Hvilke fag underviser du i?
2. Hvordan ser din typisk matematikktime ut?
  - a. (syn på læring)
  - b. (syn på matematikk)
3. Kan du beskrive gangen i din planlegging av denne matematikktimen?
  - a. Hva skjer i forkant av denne timen?
  - b. (syn på læring)
  - c. (syn på matematikk)

Hva er matematisk læringsressurs?

*Med læringsressurs menes alle hjelpemidler du velger å benytte deg av i matematikkundervisningen din for å oppnå kompetansemålene. Det trenger ikke være bare de som er konkret designet for læreplanen, men alt du benytter i undervisningen.*

4. Hvordan velger du læringsressurser?
  - a. Velger du læringsressurser selv? eller jobber dere i team?
  - b. Er det noe som begrenser dine valg av læringsressurser? Står du helt fritt til å velge læringsressurser?
  - c. Kan du være med å bestemme? delaktig i skolens valg av matematisk læreverk?
  - d. Har du noen eksempler?
  - e. (Syn på elevene)
5. Hvilke begrunnelser ligger bak dine valg av matematiske læringsressurser?
  - a. Kan være læringsressurser du benytter eller læringsressurser du kunne tenkt deg å benytte?
    - Kan du gi eksempel på en digital eller analog matematisk læringsressurs som du bruker. Fordeler og ulemper med denne?
    - Hvorfor mener du denne læringsressursen er bra/dårlig?
    - Hvorfor mener du den ene er bedre enn den andre?
    - Hvis du kunne valgt 1, hvilken ville du valgt og hvorfor?
6. Det er et "hav" av muligheter med tanke på læringsressurser. Hvordan opplever du det å skulle velge læringsressurser til din undervisning?
7. Er det enkelte tema innenfor matematikk det er større behov for læringsressurser enn andre?
8. Er det noe du ønsker å tilføye? Som vi ikke har nevnt?

Takk for at du stilte opp til intervjuet!

## 9.5 Vedlegg 5: Samskrivingsdokument

Som to forskere som sammen skal utarbeide denne masteroppgaven kunne vi løst det på mange ulike måter. Vi har i arbeid med denne masteroppgaven valgt å gjøre alt felles, da vi mener dette utnytter potensialet en får ved å være to forskere. Gjennom semesteret har vi, gjennom det gode samarbeidet, opparbeidet oss en god relasjon. Vårt samarbeid har medført mye diskusjon gjennom hele semesteret, som har ført til at begge har utviklet sin kompetanse innenfor forskningsområdet. I starten av semesteret utarbeidet vi en felles, tentativ semesterplan med oversikt over hva som skulle gjøres til enhver tid. Denne semesterplanen hadde vi begge ansvar for å følge. For oss var det viktig at begge parter ble lyttet til og vi ble enige om at avgjørelser skulle tas i fellesskap. Der begge skulle få komme med sitt synspunkt.

Innledningsvis i arbeidet hadde vi begge ansvar for å lese relevant litteratur. Selve lesingen ble gjort individuelt, men vi diskuterte litteraturen og ble i fellesskap enig om hva som skulle være med i oppgaven. Under kartleggingen av læringsressurser gjennomførte vi et systematisk søk i fellesskap. Vi hadde også felles ansvar for å rekruttere informanter til å svare på spørreskjema og intervju. Under gjennomføringen av intervjuene var vi begge til stede, hvor Jan Kristian hadde ansvar for å lede intervjuet, mens Martin hadde i oppgave å notere stikkord og stille oppfølgingsspørsmål. Når det kommer til transkriberingen av nevnte intervju, transkriberte vi to intervju hver, for så å kvalitetssikre hverandres transkriberinger. I og med at vi er to forskere utnyttet vi muligheten til å kryss-sjekke koder. Som vil si at vi kodet individuelt, før vi møttes for å sjekke hverandres koder.

Oppsummert er vi begge godt fornøyde med samarbeidet og måten vi har strukturert semesteret på.

