

Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap  
Masterprogrammet i grunnskolelærerutdanning trinn 5-10

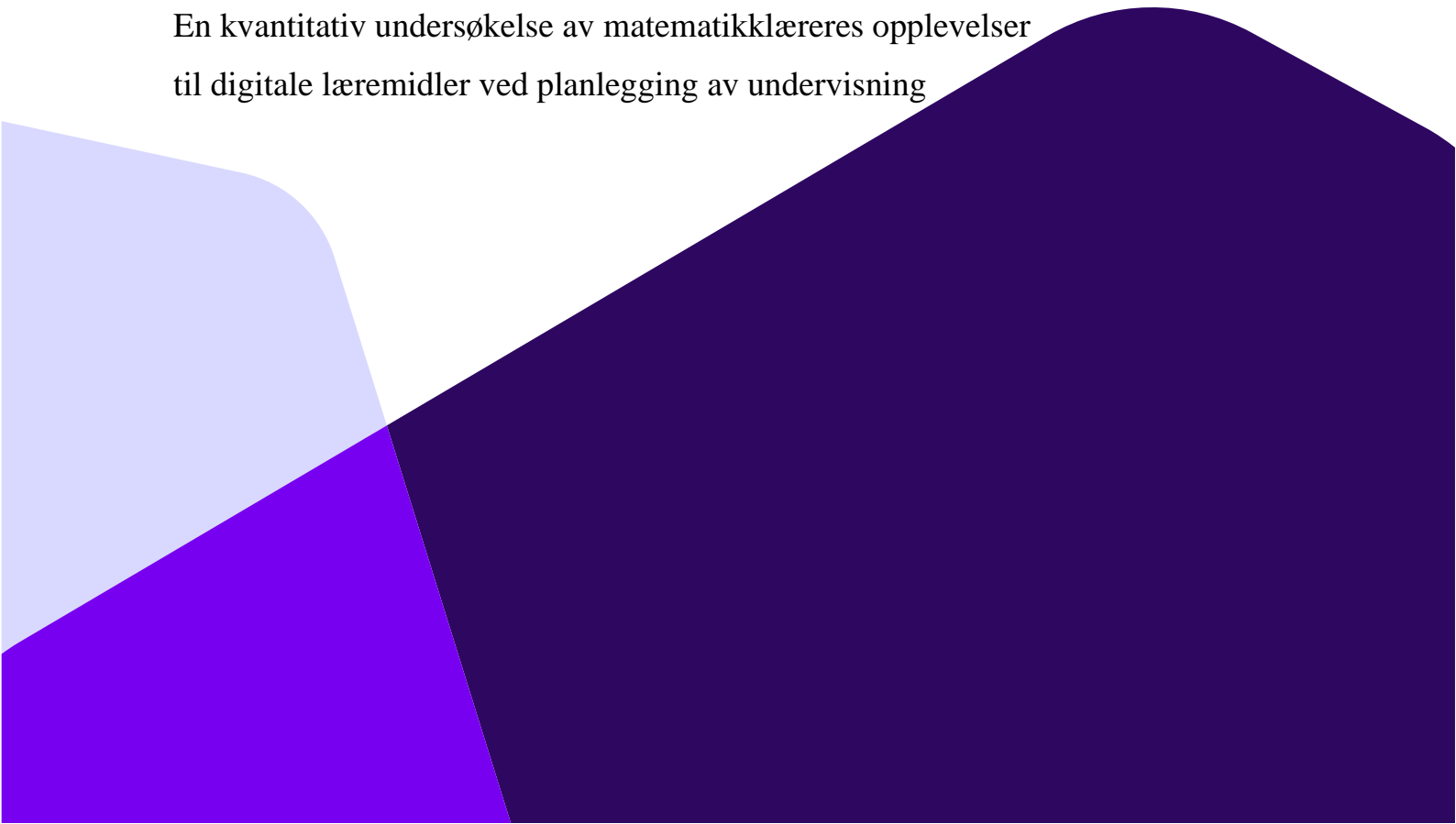
*MG2MA7*

*Vår 2024*

Kelvin Kråkøy Delaney & Thon Johannes Myrseth

# Hvilke opplevelser har matematikklærere til digitale læremidler

En kvantitativ undersøkelse av matematikklæreres opplevelser  
til digitale læremidler ved planlegging av undervisning





**Universitetet i Sørøst-Norge**

Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap

Institutt for matematikk og naturfag

Postboks 4

3199 Borre

<http://www.usn.no>

© 2024 Kelvin Kråkøy Delaney & Thon Johannes Myrseth

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

# Forord

Vi ønsker å takke vår veileder Kjetil Liestøl Nielsen, for gode samtaler og tilbakemeldinger dette året. Det har vært en stor prosess, og vært hjelpsomt gjennom alle delene av skrivingen. Vi satt veldig pris på å ha en veileder som svarte samme dag, nesten på samme minuttet.

I tillegg ønsker vi å gi en takk til våre pilottestere som var villige til å bruke tid på å være med på å delta i vår avhandling. Det var veldig nyttig med tilbakemelding fra våre pilottestere for å kunne bedre spørreundersøkelsen.

Til slutt vil vi gjerne takke hverandre for godt samarbeid gjennom både frustrerende perioder og gode ideer vi kom frem til ved å diskutere. Det har vært en karusell både når det kommer til motivasjon og humør, men det har endt i et produkt vi er fornøyde med.

# Sammendrag

Skolen har blitt mer digitalisert, noe som kan være på å påvirke matematikklæreres arbeid. Der planlegging er et viktig aspekt av matematikklærernes arbeid, og digitale læremidler kan ha en rolle i dette arbeidet. Denne studien undersøker hvordan matematikklæreres opplever at digitale læremidler hjelper i planlegging av matematikkundervisningen. Ved å bruke en kvantitativ tilnærming ved hjelp av spørreundersøkelse blir det undersøkt hvordan matematikklærere opplever bruken av digitale læremidler i planleggingen og ser etter ulike sammenhenger som alder, klassesertrin, skjermtid og hvordan de opplevde sin egen digitale kompetanse. Det ble sendt ut invitasjoner på det sosiale mediet Facebook, og på e-post, som resulterte i et totalt antall på 136 matematikklærere som tok del i studien.

I studien viser resultatene til at matematikklærerne som deltok opplever at digitale læremidler hjelper i ulike deler av planleggingen i forskjellig grad, allikevel ble det funnet at matematikklærere generelt fant bruken av digitale læremidler nyttig i planleggingen. Blant annet opplever matematikklærerne at digitale læremidler hjelper i planlegging av matematikkundervisning med å gjøre tilpasning av undervisning lettere samtidig som det til en viss grad også hjelper med struktur. I tillegg tyder det på at en stor andel matematikklærere opplever at ved å bruke digitale læremidler åpner det opp for økt forståelse av matematikk og at matematikklærere er selvsikre i sin egen digitale kompetanse. Matematikklærere som jobbet på barnetrinnet opplevde seg signifikant mer digitalt kompetent enn matematikklærere som ikke jobbet på barnetrinnet. Når det kommer til hvordan læremiddel matematikklærere som deltok i studien ønsket å bruke i planleggingen, så var det ikke en overvekt på valg av et spesifikt læremiddel, men at matematikklærere generelt foretrakk en blanding mellom trykte og digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning. Ut fra resultatene i denne studien tyder det på at digitale læremidler kan være et nyttig redskap for matematikklærerne å bruke når de skal planlegge matematikkundervisning.

# Innholdsfortegnelse

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Forord</b>                                       | <b>I</b>  |
| <b>Sammendrag</b>                                   | <b>II</b> |
| <b>Innholdsfortegnelse</b>                          | <b>1</b>  |
| <b>1 Innledning</b>                                 | <b>4</b>  |
| 1.1 Hensikt og problemstilling                      | 7         |
| 1.2 Begrepsavklaring                                | 9         |
| 1.3 Avhandlingens struktur                          | 9         |
| <b>2 Teori</b>                                      | <b>11</b> |
| 2.1 Matematikklærerkompetanse – Kunnskapskvartetten | 11        |
| 2.2 Lærerens planlegging av undervisning            | 13        |
| 2.2.1 CODE-PLAN                                     | 13        |
| 2.3 Digital kompetanse                              | 19        |
| 2.3.1 Lærerens digitale kompetanse                  | 19        |
| 2.4 Læremidler                                      | 23        |
| 2.5 Oppsummering                                    | 25        |
| <b>3 Metode</b>                                     | <b>27</b> |
| 3.1 Forskningsdesign                                | 28        |
| 3.1.1 Produksjon av spørreskjema                    | 28        |
| 3.1.2 Pilottesting av spørreskjema                  | 31        |
| 3.1.3 Utsendelse av spørreskjema                    | 31        |
| 3.1.4 Forskningsetiske hensyn                       | 33        |
| 3.1.5 Analyse                                       | 34        |
| 3.1.6 Reliabilitet og validitet                     | 36        |
| <b>4 Resultater</b>                                 | <b>39</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1 Alder og skjermtid   | 39        |
| 4.1.1 Alder  | 40        |
| 4.1.2 Skjermtid  | 41        |
| 4.2 Digital kompetanse   | 42        |
| 4.2.1 Bruken av det digitale   | 42        |
| 4.2.2 Generell digitale kompetanse   | 45        |
| 4.2.3 Matematikkforståelse   | 46        |
| 4.2.4 Rollemodell  | 47        |
| 4.2.5 Kritisk tenkning   | 48        |
| 4.3 Planlegging  | 48        |
| 4.3.1 Har digitale læremidler bidratt til å velge oppgaver i planleggingen | 48        |
| 4.3.2 Lage passende matematikkoppgaver                                     | 49        |
| 4.3.3 Tilpasset opplæring  | 50        |
| 4.3.4 Variert undervisning   | 53        |
| 4.3.5 Mål for undervisningen   | 54        |
| 4.3.6 Undervisningskontekst  | 55        |
| 4.3.7 Progresjon   | 57        |
| 4.3.8 Struktur   | 59        |
| 4.4 Matematikklærere sin preferanse av læremiddel                          | 60        |
| <b>5 Diskusjon</b>   | <b>65</b> |
| 5.1 Matematikklæreres digitale kompetanse                                  | 66        |
| 5.2 På hvilken måte bidrar digitale læremidler til planlegging             | 69        |
| 5.3 Tilpasset opplæring  | 70        |
| 5.4 Spørsmålene om struktur  | 72        |
| 5.5 Hva slags læremidler foretrekker matematikklærere                      | 74        |
| 5.6 Videre forskning   | 76        |
| 5.7 Begrensninger  | 77        |
| <b>6 Konklusjon</b>  | <b>79</b> |

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Litteraturliste</b>                   | <b>81</b> |
| <b>Oversikt over figurer og tabeller</b> | <b>90</b> |
| <b>Vedlegg</b>                           | <b>92</b> |
| Vedlegg 1 spørreskjema                   | 92        |



# 1 Innledning

Samfunnet i dag har blitt mer digitalisert, og digitalisering holder på å forandre skolesystemet (Fernández-Batanero et al., 2022; Høydal & Haldar, 2022). Norge står sterkt i tilgang og bruk av digitale verktøy, av den norske befolkningen så bruker en stor andel internett og mobiltelefon daglig (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2021). Dette har skapt endringer i hvordan skolen ser ut i dag, og skolen har blitt mer digitalisert, et eksempel på dette er at lærerne har hatt en økning i bruk av datamaskin, og i dag har nesten alle lærere tilgang til datamaskin (Fjørtoft et al., 2019). Det finnes også mange nye teknologier som blir brukt i klasserommet i dag, for eksempel nettbrett og digitale tavler. I tillegg så ble det innført i forrige læreplan (LK06) en ny ferdighet av de grunnleggende ferdighetene som elevene skulle opplæres i, digitale ferdigheter (NOU 2013: 2). Dette var første gang det digitale har fått så stor plass i en læreplan både nasjonalt og internasjonalt (Gunnulfsen & Møller, 2021). En studie gjort av Høydal og Haldar (2022) fokuserte på verdiene som ligger i å ha en digital skole. De argumenterer at skolen blir digital da det digitale har mer tilgjengelige læringsressurser. I tillegg understreker de at skolen kommer til å bli mer digital, men at dette også kan bringe med utfordringer. Noe som tydeliggjør hvor viktig det digitale har blitt i skolen. Den digitale innføringen i skolen kan derfor føre til en endring rundt hva som er forventet av en lærer sitt arbeid.

Lærerens arbeid behøver å kunne tilvenne seg bruken av det digitale ettersom skolen blir mer digitalisert (Griban et al., 2019). For at lærere skal kunne bruke digitale læremidler behøver lærere å ha tilstrekkelig med profesjonsfaglig digital kompetanse (PFDK) slik at deres bruk av det digitale blir brukt på en god måte i klasserommet (Furberg & Lund, 2016). Digitale læremidler kan være med på å bidra til mer muligheter enn de tradisjonelle læremidlene (Gudmundsdottir & Björnsson, 2021). I studien gjort av Gudmundsdottir og Björnsson (2021) analyserer de funnene som kom frem under rapporten TALIS 2018 (Carlsten et al., 2020). Gudmundsdottir og Björnsson (2021) sin analyse av rapporten viser at flertall av lærere generelt føler de trenger mer digital kompetanse, disse funnene kommer frem uavhengig av aldersgruppe blant lærerne i rapporten. Lærerens digitale kompetanse er nødvendig for å kunne bruke digitale læremidler i deres profesjon, og for å kunne videreformidle deres

kompetanse videre til sine elever (Fernández-Batanero et al., 2022). I en litteraturstudie gjort av Fernández-Batanero et al. (2022) forteller om hvordan det er nødvendig for lærere å ha tilstrekkelig med digital kompetanse når skolen og samfunnet blir mer digitalisert. I tillegg tar de frem at via deres analyse av tidligere forskning at lærere ikke enda har tilstrekkelig med digital kompetanse, og at det er viktig at lærere fokuserer på å utvikle sin egen digitale kompetanse.

Det har blitt funnet i en studie at det er en kobling mellom lærerens autonomi og lærerens kompetanse (Skaalvik & Skaalvik, 2014). Skaalvik og Skaalvik (2014) fant at lærerne i studien opplevde at de hadde generelt behov for mer kompetanse i skolen, både faglig og pedagogisk. Den faglige og pedagogiske kompetansen er også noe som trengs når det kommer til lærerens digitale kompetanse (Krumsvik et al., 2016). For den digitale kompetansen vil det også være viktig å kunne vurdere hvilke digitale læremidler som vil gi nytte i undervisningen (Guðmundsdóttir & Ottestad, 2016). Ved valg av læremidler som blir brukt i skolen, så viser flere studier ulike meninger over hvor stor grad lærerne er med på å beslutte dette (Fjørtoft et al., 2019; Høringsuttalelse til Repr.forslag 170 S (2022-2023), 2023; Lepik et al., 2015; Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Fra en rapport gjort av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU), svarte bare 9% av skoleledere på grunnskolen at valget av læremidler ble tatt uten at lærere var inkludert (Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Mens i Monitor 2019 så svarte skoleledere at de vurderte at 30,9 % av lærerne var i liten eller svært liten grad involvert i beslutningene av digitale ressurser og digitale læremidler (Fjørtoft et al., 2019). Disse vurderingene ble tatt av skoleledere, som kan ha en annen opplevelse av hvordan de involverte lærere i beslutningene av læremidler. I undersøkelser gjort av lærere så var deres opplevelse annerledes, lektorlaget gjennomførte en undersøkelse der 4 av 10 av lektorene som er deres medlemmer var uenige i at de fikk fritt valg når det kom til hva slags læremidler de ville ha (Høringsuttalelse til Repr.forslag 170 S (2022-2023)). Lærerne svarte også ulikt fra skolelederne i Monitor 2019 undersøkelsen, der 59,4% av lærerne svarte at de i liten eller svært liten grad var med på å velge læremidler (Fjørtoft et al., 2019). Disse funnene kan vise en forskjell i opplevelsen av lærerens autonomi når det kommer til læremidler i skolen. Det finnes en sammenheng mellom lærerens engasjement og deres autonomi i skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2014). Derfor vil det være viktig at læreren føler seg hørt når det kommer til valg som blir gjort på skolen, og det vil da

være nyttig å vite hva slags læremidler som de ønsker å bruke for sitt arbeid, og hvilken nytte de får fra de læremidlene.

Norske matematikklærere har en annen holdning til når det kommer til bruken av trykte læremidler sammenlignet med estiske og finske lærere (Lepik et al., 2015). En studie gjort av Lepik et al. (2015) kom det frem rett over halvparten av norske matematikklærere ikke hovedsakelig brukte trykte lærebøker når det kom til å planlegge undervisning. Det kom allikevel ikke frem i studien til Lepik et al. (2015) at digitale læremidler var mer benyttet for planlegging enn trykte læremidler. Når man sammenlignet de norske matematikklærerne opp mot finske og estiske lærere så brukte norske matematikklærere trykte lærebøker vesentlig mindre til forberedning og planlegging, der omkring 49% av norske matematikklærere fortsatt holdt seg til tekstbøker som primært læremiddel. Derimot svarte de finske og estiske matematikklærerne nokså høyere enn norske matematikklærere på at de fortsatt primært brukte trykte lærebøker (Lepik et al., 2015). Det kom også frem i Monitor 2019 at 57,7% av matematikklærere bruker datamaskinen i stor eller svært stor grad i undervisningen (Fjørtoft et al., 2019). Det var ikke funnet noe i Monitor 2019 om planleggingen blant lærere. Fra disse studiene (Fjørtoft et al., 2019; Lepik et al., 2015) kan det antydes at norske matematikklærere har tatt et større steg mot bruken av digitale enheter og digitale læremidler nå enn før. Da det kommer frem at det er større bruk av datamaskiner i 2019 kontra tekstbøker i 2015 når det kom til norske matematikklæreres bruk av læremiddel.

Læreplanverket har lagt mer vekt på bruken av digitale verktøy i klasserommet, noe som kan eksemplifiseres ved at programmering har blitt et kompetansemål i matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2019). Lærere som brukte digitale læremidler i sine undervisningsøkter, har mer tro til hvordan det digitale bidrar til å styrke pedagogikken i undervisning (Blau & Shamir-Inbal, 2017). Lærere som ikke føler seg forberedt eller mangler kompetanse for å bruke det digitale i klasserommet kan være med på å redusere videre utvikling av det digitale i skolen (Griban et al., 2019). Digital kompetanse vil potensielt ikke medføre forandring i hvordan lærerne utøver sin praksis (Palak & Walls, 2009). I studien til Palak & Walls (2009) blir det tatt utgangspunkt i lærere som har positive holdninger til det digitale og var trygge på sin bruk av det digitale. Allikevel kommer det frem fra deres studie at læreren sitt forhold til teknologi ikke påvirket hvordan lærere utøvet sin praksis. Læreres

holdninger til teknologi tyder til å være en avgjørende faktor for om det digitale blir brukt i klasserommet (Palak & Walls, 2009). Høydal og Haldar (2022) nevner at det er viktig at det fremover blir tatt et større fokus på forskning rundt læring med digitale læremidler, da det tyder til mangel i forskning på digitalisering i skolen. Det digitale har tatt stor plass i skolen, og det må bli forsket på det digitale sin effekt i skolen. Det har i tillegg ikke kommet frem hvordan matematikklærere opplever bruken av digitale læremidler og hvordan digitale læremidler har påvirket matematikklærere sin planlegging. Selv om lærere har datamaskin og programvarer tilgjengelig, vil det fortsatt kunne oppstå utfordringer når det kommer til hvordan lærerne tar det digitale i bruk i sitt klasserom (Žilinskienė & Demirbilek, 2015). Holdninger matematikklærere har til bruken av digitale verktøy og digitale læremidler påvirker til hvilken grad det digitale blir brukt (Al-Zaidiyeen et al., 2010). I Al-Zaidiyeen et al. (2010) sin studie med 460 respondenter, fant de blant annet at lærere spiller en viktig rolle i innføringen av IKT i skolen, der deres holdninger hadde en stor betydning i hvor godt IKT ble utnyttet i skolen.

Det var ikke funnet mange studier på hvordan matematikklærere brukte digitale læremidler i planleggingen. Men det var funnet i en studie at digitale læremidler kan ha en påvirkning på planlegging av matematikkundervisning (Bozkurt & Koyunkaya, 2022). I studien til Bozkurt og Koyunkaya (2022) fant de at matematikklærerstudenter som brukte et digitalt rammeverk for evaluering av deres bruk av dynamiske geometriprogram i planleggingen hjalp de designe oppgaver og aktiviteter. Studien tar ikke utgangspunkt i matematikklærere som er i arbeid, men studenter som praktiserer samme arbeidet som en matematikklærer, det kunne derfor vært nyttig å få mer kunnskaper om hvordan matematikklærere bruker digitale læremidler for planleggingen.

## 1.1 Hensikt og problemstilling

Teknologi har satt sin plass i norsk skole. Flere studier har vist at digitale læremidler har påvirket lærerens praksis, og det digitale har satt sine spor i læreplanverket. Men mangel på digital kompetanse spiller en faktor for hvordan matematikklærere velger å bruke digitale læremidler. Holdninger matematikklærere har til det digitale er med på å påvirke deres bruk av det, og til hvilken grad matematikklærere bruker det i planlegging. Planlegging med

digitale læremidler er det mer behov for kunnskap om. I denne studien har vi derfor lyst å undersøke mer om hvordan matematikklæreres opplevelse av digitale læremidler har påvirket deres planleggingsarbeid. Vi har derfor problemstillingen;

*Hvordan opplever matematikklærere at digitale læremidler i skolen hjelper deres planlegging av undervisning?*

Det kan være nyttig å se hvordan matematikklæreres ståsted er når det kommer til bruken av digitale læremidler i planlegging av matematikkundervisning. Tidligere forskning har fortalt at lærere har tilegnet seg bruken av digitale læremidler, og har opplevd en positiv effekt ved bruk av digitale læremidler i matematikkundervisningen. Digitale ferdigheter er den nyeste ferdigheten i læreplanverket, og er en omfattende og krevende ferdighet for lærere å tilegne elever da det også krever at lærere selv må ha digital kompetanse. Det er ulik erfaring blant matematikklærere, deres digitale kompetanse og digitale ferdigheter. Det vil i denne studien bli kartlagt hvordan matematikklærere sine opplevelser er mot bruken av digitale læremidler når det kommer til planlegging av matematikkundervisning. Dette vil kunne fortelle oss mer om hvordan matematikklærere sitt ståsted er på hvorvidt digitale læremidler har en positiv effekt på matematikkundervisning i norsk skole.

Vi tror denne studien vil være relevant for skoleeiere, skoleledere, matematikklærere og regjeringen da studien vil kunne fortelle om hvordan matematikklæreres opplevelse av digitale læremidler er til bruk i deres planleggingsfase. Dette kan være nyttig for matematikklærere for å reflektere over sin egen bruk av digitale midler, og få et innblikk i andre matematikklæreres opplevelse av digitale læremidler. Det vil videre også kunne være en ressurs for å kunne påvirke hvordan investering i læremidler fremover vil være mest nødvendig, da det vil kunne fortelle om matematikklæreres ståsted med digitale læremidler. Det er allerede kommet frem tidligere i studien der det ble presentert hvordan regjeringen har investert store summer i både digitale læremidler, og i nye trykte læremidler for å supplere lærere.

## 1.2 Begrepsavklaring

Det finnes mange begreper knyttet til det digitale i skolen, denne vide begrepsbruken kan derfor gjøre det vanskelig å orientere seg rundt dette temaet (Munthe et al., 2022). Bruken av begrepene knyttet til det digitale har blitt blandet i forskningen (Munthe et al., 2022), der digitale verktøy, digitale enheter og digitale læremidler blir behandlet som samme begrepet. I vår studie så vil vi undersøke læreres opplevelser når det kommer til bruken av digitale læremidler i planleggingen. Digitale læremidler er utviklet for bruk i skolen, og dekker en eller flere deler av læreplanverket, som også bruker digitale teknologier (Utdanningsdirektoratet, 2024). Det vil da skille seg fra digitale verktøy, som også kan bli brukt i skolen, men som en ressurs som ikke har innhold som dekker et eller flere kompetansemål i læreplanverket. Eksempelvis kan det bli tatt utgangspunkt i Microsoft Excel, som ikke ble utviklet for bruk i undervisningssammenheng, men som har blitt brukt i matematikkundervisning. Et kompetansemål for 5.trinn i matematikk handler om bruken av regneark når det kommer til personlig økonomi (Kunnskapsdepartementet, 2019). Selv om Excel ikke er et digitalt verktøy som var hovedsakelig utviklet for bruk i skolesammenheng, har matematikklærer funnet en hensikt for dette digitale verktøy når det kommer til det ene kompetansemålet i matematikkfaget. Digitale enheter er de fysiske redskapene som blir brukt, som for en matematikklærer vil være enheter som digital tavle, tastatur og nettbrett.

## 1.3 Avhandlingens struktur

Denne studien er delt opp i 6 kapitler. Der vi i neste kapittel presenterer teorien for studien. Teorien tar opp matematikklærerens kompetanse, planlegging, lærerens digitale kompetanse og bruken av læremidler. I tillegg vil det bli tatt frem hvordan det læreplanverket i skolen nå har digitale ferdigheter som en grunnleggende ferdighet, noe som igjen er med på å dra frem hvor viktig den profesjonsfaglige digitale kompetansen (PfdK) er blant lærere i dagens skole. Mange av disse teoriene er modeller som vi vil knytte sammen og deretter bruke til produksjon av spørreskjema og for å så bruke til analyse av datamateriale. Metodekapitlet tar frem valg av metode, innhenting av datamateriale, revideringen ved bruk av pilottest i studien og analysen. De etiske vurderingene som har blitt tatt hensyn til i denne studien og

hvordan studien er åpen for videre forskning blir også trukket frem. Videre i kapittel 4 blir resultatene fra spørreundersøkelsen presentert, som i kapittel 5 blir diskutert og knyttet til teorien introdusert i kapittel 2. Her vil det komme frem hvordan funnene fra spørreundersøkelsen vil kunne besvare den aktuelle problemstillingen for studien. I diskusjonskapittelet så vil vi også undersøke hva som kan være med på å påvirke de svarene vi har fått. På avsluttende vis konkluderer vi i kapittel 6 helhetlige denne studien. Vi vil da oppsummere hva vi har funnet ut i vår studie, og se på hvilken betydning disse funnene har for lærere og skoleledere. Her fortelles det hva som kan komme ut av denne studien, og hvordan den muligens kan være relevant for videre forskning.

## 2 Teori

I teorikapitlet vil det bli presentert relevant teori som vil bli brukt for produksjon og analyse av spørreskjemaet. Teorien er delt opp i tre deler, planlegging, digital kompetanse og læremidler. Planleggingen har fokus på ulike kompetanser en matematikklærer burde ha tilegnet seg når de planlegger matematikkundervisning. I tillegg har den fokus på hva som kreves av matematikklærere for å kunne benytte digitale læremidler, og hvorfor det er viktig for en lærer å ha digital kompetanse. Studiens teori tar for seg valg av læremidler i norsk skole, og viser frem ulike klassifiseringer av læremidler. Det tas også henhold til at det er viktig for en matematikklærer å utvikle sin profesjonsfaglige digitale kompetanse.

### 2.1 Matematikklærerkompetanse – Kunnskapskvartetten

Et teoretisk rammeverk som fokuserer på matematikklærerens kompetanse er kunnskapskvartetten (Rowland et al., 2005). Denne modellen forklarer kompetanser som er unike for matematikklæreren, og tar utgangspunkt i Lee Shulmans (1986) kategorier for lærerkompetanse, men spisser det inn for matematikklærere. Dette rammeverket er fordelt i fire deler som forklarer ulike aspekter av matematikklærerkompetansen, og har blitt brukt til analyse av matematikklærere i flere studier (Valenta, 2015). Det har i tillegg blitt funnet sammenhenger mellom Kunnskapskvartetten og hvordan matematikklærere bruker teknologi (Bretscher, 2020; Oates et al., 2019). Bretscher (2020) fant i sin studie at Kunnskapskvartetten var nyttig for analyse av hvordan matematikklærere brukte GeoGebra selv om rammeverket ikke var primært skapt for digital bruk. Oates et al. (2019) fant at teknologi kunne ha en påvirkning på alle deler av kunnskapskvartetten i sin analyse av matematikklæreres praksis.

Kunnskapskvartetten er fordelt på fire dimensjoner, der den første; *foundation* som tar fokus på selve matematikklærerens perspektiv på undervisning. Hva læreren vektlegger med tanke på verdier i sin matematikkundervisning, hva matematikklæreren selv assosierer er nødvendig for sine elever å lære av metoder i matematikk og hva slags forskning matematikklæreren bringer med til sin undervisning. Rowland et al. (2005) bringer frem hvordan



matematikklærere i deres observasjoner underviser forskjellig, og hvordan blant alle matematikklærere så er det sterke holdninger til bruk av ulike metoder for at elever skal lære matematikk best mulig. Samtidig nevner også Rowland et al. (2005) hvor mye av matematikkundervisning til matematikklæreren som er styrt av trykte læremidler. Det har blitt funnet at lærerens *foundation* kan være med på å bestemme hvilke digitale læremidler som blir brukt i matematikkundervisning (Rocha et al., 2020). Det ble også funnet av Rocha et al. (2020) at når læreren skal vurdere valg av digitale læremidler, og hvilke muligheter de har, så vil lærerens *foundation* ha en medvirkning på disse vurderingene.

Neste dimensjon som blir tatt frem i kunnskapskvartetten er *transformation*. Det vektlegges fokus på hvordan matematikklæreren forbereder seg for matematikkundervisning, og til hvilken grad de er begrenset ut ifra sin fagkunnskap (Rowland et al., 2005). Hvordan noen matematikklærere kan være begrenset til å bruke eksempel oppgaver som er oppgitt i trykte læremidler, og ikke bruker inspirasjon fra andre kilder til å kunne gi muligheten for ulike typer eksempel oppgaver. Bruk av det digitale har ført til utfordringer når det kommer til undervisning og læringsprosesser. Utfordringen kommer frem selv om lærere har datamaskin og digitale læremidler tilgjengelig (Žilinskienė & Demirbilek, 2015).

Den tredje dimensjonen til kunnskapskvartetten fokuserer på *connection*. Hvordan det skal være en sammenheng i lærerens planlegging av undervisning. Det skal kunne være mulig for en matematikklærere å forklare sammenhengen de legger opp til i sin matematikkundervisning, når det kommer til strukturen. En matematikklærer skal legge til rette for å strukturere sin matematikkundervisning for det beste for sine studenter, og for deres læringsutbytte (Rowland et al., 2015). I en studie av Li et al. (2019) finner de at matematikklærere som deltok i studien mente at det var en viktig faktor for planleggingen av undervisningen å kunne skape sammenhenger i matematisk innhold mellom undervisningstimene.

Den siste dimensjonen i Kunnskapskvartetten er *contingency*. Denne siste dimensjonen fokuserer på det som ikke går an å planlegge til en undervisningsøkt, hvordan en lærer kan tilpasse seg til å skape læring når det skjer uforventede hendelser. Læreren må ha kompetanse til å respondere til elevene og deres ideer, og være åpen til å bryte seg vekk fra hva planen for

undervisningen skulle vært (Rowland et al., 2005). Dette er en kompetanse som er knyttet til hva som blir gjort i klasserommet, og er ikke noe som er en kompetanse som kan beskrive hva læreren gjør under planleggingen av undervisningen.

Det er tydelig at det teoretiske rammeverket Kunnskapskvartetten har en rolle når det kommer til å kartlegge matematikklæreres bruk av matematikkunnskap og deres kompetanse i læreryrket. Valenta (2015) som har skrevet om Kunnskapskvartetten og dens bruksområder, tar opp hvordan Kunnskapskvartetten kan være nyttig å bruke for å analysere matematikklærerkompetanse. Siden Kunnskapskvartetten forklarer flere deler av lærerens matematikkompetanse, så vil den også kunne forklare hva som trengs av matematikklæreren i dens planlegging av undervisning.

## 2.2 Lærerens planlegging av undervisning

Matematikklærere kan oppleve at planlegging er nyttig for å lage undervisningsopplegg i matematikk (Li et al., 2009). Læreres planlegging av matematikkundervisning har et mål for hva som skal bli oppnådd når det kommer til utføringen av undervisningsøkten (Manizade et al., 2023). En studie gjort av Courtney et al. (2022) spurte de matematikklærere ved hjelp av en spørreundersøkelse om hvordan coronapandemien hadde påvirket deres bruk av digitale læremidler. Studien fant en sterk korrelasjon når det kom til spørsmålene om digitale læremidler og planlegging, som fortalte at matematikklærere var mer sannsynlig til å bruke digitale læremidler mer etter pandemien for planlegging (Courtney et al., 2022).

Planleggingen av matematikk er det matematikklæreren gjør når elevene ikke er til stede, og er påvirket av inntrykk selv matematikklæreren har av matematikk faget (Manizade et al., 2023).

### 2.2.1 CODE-PLAN

Lærerens planlegging er en spesifikk del av deres arbeid, og vil derfor ha kognitive krav knyttet til den delen av jobben deres (König et al., 2021). König et al. (2021) presenterte en modell for planleggingen av undervisningen hos lærere kalt CODE-PLAN (*cognitive demands of lesson planning*). Denne modellen er basert på tre akser som læring er sentrert

rundt, som deretter plasserer seks krav læreren møter i planleggingen av undervisningen. Undervisningen på skolen skjer i sosialt system i klasserommet, som kan bli delt inn i tre akser, den første aksene, innholds dimensjonen, handler om selve fagkunnskapen som skal læres bort i undervisningen. Den andre aksene, den sosiale dimensjonen, er at den læringen som blir gjort, tar sted i en sosial situasjon, der interaksjon og samarbeid mellom mennesker er prioritert. Siden undervisning er begrenset i tid, og må derfor struktureres i forhold til denne tidsbegrensingen med et start og slutt punkt, så vil den siste dimensjonen være tidsdimensjonen. Hva som skjer i klasserommet vil aldri være mulig å planlegge perfekt, ettersom elever og lærer kan tolke ting forskjellig. Modellen forklarer at disse tre aksene er noe lærerne kan bruke til å mentalt orientere seg rundt under planleggingen av undervisningen. Disse tre aksene er ikke nok til å forklare planleggingen for undervisning, de er ment for å kunne plassere inn i et koordinatsystem alle mulige kognitive krav en lærer kan møte på i planleggingen. König et al. (2021) sin modell fokuserer på seks krav for planlegging av undervisning basert på disse tre aksene. De nevner at det finnes mange ulike krav en lærer kan gå gjennom for planleggingen, men de valgte ut seks stykker som vi også vil ta utgangspunkt i for vår studie. Disse seks kravene er da, innholdstransformasjon, danning av oppgaver, tilpasset opplæring, tydelighet av læringsmål, enhetskontekstualisering og strukturering (König et al., 2021).

## **Innholdstransformasjon**

Innholdstransformasjon handler om at læreren må gjøre faginnhold tilgjengelig for elevene (König et al., 2021). Læreren må da gjøre ulike valg for at elevene skal forstå den kunnskapen de skal bli lært. Det kan da for eksempel være valg av ressurser, representasjoner, hvordan innholdet blir presentert (König et al., 2021). Lærers kompetanse ligger da i å vite på hvilken måte de ulike representasjonene fungerer for at elever skal forstå betydningen bak dem. Der læreren må forstå fordeler og ulemper med ulike representasjoner av faginnhold, og hvordan på best mulig måte forklare de for sin elevgruppe (König et al., 2021). I en studie gjort av Callaghan et al. (2018) ville de finne ut hvordan dataspill kunne bidra til å utvikle lærers bruk av digitale læringsressurser. I studien fant de at det varierte hvor nyttig bruken av dataspill var for å utvikle matematikkforståelse og matematikkonsepter. For noen lærere så ville digitale læringsressurser som dataspill være med på å utvikle matematikkforståelse og dypere forståelse for matematikk konsepter, derimot for andre matematikklærere så opplevde

de at spill ikke hadde en påvirkning på hvordan matematikken ble undervist (Callaghan et al., 2018). For matematikklæreren så vil det være relevant å se en sammenheng blant innholdstransformasjon til andre kvartett i kunnskapskvartetten, transformasjon (Rowland et al., 2005). Der transformasjon blir beskrevet som elevrettede valg matematikklæreren gjør bevisst med dømmekraft matematikklæreren gjør matematisk og pedagogisk. Rowland et al. (2005) har også funnet at matematikklærerne bruker forskjellige ressurser for inspirasjon og veiledning for innholdstransformasjonen, for eksempel lærebøkene de har tilgjengelig, og i økende grad internett. Matematikklæreren viser evnen til refleksjon og kritikk gjennom de valgene av eksempler de bruker for at elevene skal forstå konseptene i matematikken.

### **Danning av oppgaver**

Det å danne oppgaver kan bli sett på som en viktig del av lærerens planlegging (König et al., 2021). Oppgavene lærerne lager skal bidra til å gjøre innholdet forståelig hos elevene. Dette kan være at elevene sitter og gjør matematikkoppgaver, eller oppgaver som krever at elevene er fysisk aktive, så lenge det er elevene selv som gjør oppgavene. I CODE-PLAN modellen så vil dette kravet være sterkest knyttet til innholdsdimensjonen (König et al., 2021). Oppgavene lar læreren få mulighet til å inkludere forskjellige læringsstrategier for mangfoldet av elever. Lærere som har en positiv holdning har en tendens til å lage gode oppgaver ved bruk av digitale læremidler (Ratnayake et al., 2020). Det har blitt funnet i en studie gjort av Cahyono og Ludwig (2018) at bruken av det digitale i matematikken har muligheten til å støtte lærere med å ha utendørs matematikkundervisning. I studien deres tester de hvordan mobilappen de har designet er med på å påvirke elev gruppen som fikk det teste det ut. Mobilappen er lagd for at matematikklærere skal designe ruter, for å løse matematikkoppgaver rundt i byen. Der elevene fysisk må gå rundt i byen for å finne matematikkoppgavene, og deretter løse dem. Ved bruk av dette digitale verktøyet fant Cahyono og Ludwig (2018) ut at dette digitale verktøyet har muligheten til å bidra til matematikkundervisning utendørs. For at matematikkundervisning skal kunne ta i bruk dette digitale verktøy kreves det at matematikklæreren har god forståelse for hvordan å ta i bruk det digitale verktøyet. Når lærere bruker matematikkunnskapene sine for å danne oppgaver gjennom digitale teknologier, som denne mobilappen, så er dette et eksempel på transformasjon fra Kunnskapskvartetten (Cahyono & Ludwig, 2018; Rowland et al., 2005). Der oppgavene elevene får er en omdanning av matematisk innhold, slik at de matematiske konseptene blir

forståelig for elevene. Matematikklæreren må gjøre reflekterte valg over hva slags oppgaver de finner eller lager som er gunstige for elevene å gjøre slik at de forstår det matematiske innholdet på best mulig måte.

## **Tilpasset opplæring**

Elevene har som krav å få tilpasset undervisningen til sine evner og forutsetninger (Opplæringslova, 1998, §1-3). I overordnet del om undervisning og tilpasset opplæring står det «Tilpasset opplæring gjelder alle elever, og skal i størst mulig grad skje gjennom variasjon og tilpasninger til mangfoldet i elevgruppen innenfor fellesskapet» (Kunnskapsdepartementet, 2017a, avsn. 8). Derfor blir tilpasset opplæring noe som læreren må være bevisst på i sin planlegging for å oppfylle det kravet i sin undervisning. Den digitale enheten iPad kan bli brukt som et nyttig verktøy for lærere når det kommer til å tilpasse matematikk (O'Malley et al., 2014). Studien til O'Malley et al. (2014) fant at bruken av iPad kan bidra med å tilpasse matematikkinnhold for hver enkelt elev, men krever at læreren vet hvordan de skal benytte seg av iPad som et digitalt verktøy i matematikkundervisning. Allikevel så var det bekymringer blant lærere ved bruk av det digitale, når det kom til å begrunne hvorfor de valgte å bruke det digitale (Johler & Krumsvik, 2022). Selv om det ble funnet bekymringer i studien til (Johler & Krumsvik, 2022) kom det også frem hvordan det digitale bidro til at lærerne lettere kunne tilpasse for elevene. En lærer som kan bruke digitale enheter for å tilpasse undervisning for hver enkelt elev, bidrar til den sosiale dimensjonen til CODE-PLAN (König et al., 2021). Siden læreren må ha forståelse for sin elevgruppe for å kunne gjøre den tilpasningen som trengs for undervisningen. Læreren må kunne se hvilke oppgaver og eksempler som kan på best mulig måte knyttes til den elevgruppen læreren har, noe læreren må gjøre i planleggingen. Det nevnes i kunnskapskvartetten (Rowland et al., 2005) hvordan læreren skal strukturere undervisningen slik at det har en sammenheng (*connection*), og at utvalget oppgaver burde være håndplukket til å være relevant til undervisningsøkten. Læreren skal også være bevisst på tilpasning av undervisningen avhengig av det kognitive kravet, og hvordan ulike temaer og oppgaver kan måtte tilpasses etter sitt klassetrinn (Rowland et al., 2005).

## Tydelighet av læringsmål

Det å tydeliggjøre læringsmål er også et av eksemplene König et al. (2021) bruker for å vise til de kognitive kravene planlegging har for lærere i sin CODE-PLAN-modell. Et eksempel som kommer frem i König et al. (2021) for hvordan læreren kan presentere læringsmål, var ved å starte undervisningsøkten ved å friske opp et av de tidligere læringsmålene før man presenterer det nye læringsmålet for undervisningsøkten. Målene kan være nyttige for læreren for å se hvordan hver time har gått, som et hjelpemiddel til egen refleksjon over sin egen prestasjon (König et al., 2021). I tillegg så kan målene også være nyttige for elevene for å vite hva det er som ønskes oppnådd av dem. Læreren må da kunne planlegge hvilke mål som skal bli satt, og hvordan læreren skal fremvise disse målene for elevene på en klar og tydelig måte, slik at elevene forstår hva målene går ut på. Læreplanene i dag er kompetanseorienterte, i stedet for kunnskapsorienterte (Gilje, 2023). Der tidligere læreplaner hadde satte mål for hva slags spesifikke kunnskaper elevene skulle lære, til læreplanene i dag setter mål på hva slags kompetanse elevene skal ha (Gilje, 2023). Ifølge Gilje (2023) så har denne typen læreplan en påvirkning på hvordan læreren planlegger. Å ha mål på kompetanse kan derfor påvirke planleggingen til læreren, der læreren ikke begynner planleggingen med hva slags kunnskaper det forventes av elevene. Gilje (2023) presenterer en annen metode for å planlegge knyttet til læringsmål, som han kaller «baklengs planlegging». Man starter med kompetansemålet som forventes elevene skal kunne, og deretter må læreren finne ut hva slags ferdigheter og kunnskaper eleven trenger for å oppnå målet. I studien til Noskova og Pavlova (2021) fant de at flertallet av lærere som deltok i studien ikke var enige i at det digitale gjorde det enklere å sette læringsmål, men halvparten av lærerne i studien mente også at det digitale kan være med på å bidra med muligheter for læringsmålene. Det kognitive kravet om tydelighet av læringsmål kan også knyttes til første kvartett av kunnskapskvartetten (Rowland et al., 2005) for å forstå hva som kreves av matematikklæreren i denne delen av planleggingen. Denne kvartetten tar for seg hva slags syn matematikklæreren har på matematikk og matematikkfaget. Lærerens målsettinger viser da hva de forventer at elevene skal utvikle av matematikkunnskaper. Disse målsettingene må bli satt med lærerens kunnskaper om matematikk, i tillegg til lærerens kunnskaper om matematikkdiraktikk for å kunne lære bort matematikk som mest mulig sørger for at deres elever får et godt og tilstrekkelig læringsutbytte.

## **Enhetskontekstualisering**

Et annet kognitivt krav hos lærere er enhetskontekstualisering, og går ut på at det skal være en sammenkobling mellom den tidligere undervisningsøkten og den nye undervisningsøkten (König et al., 2021). Dette er noe König et al. (2021) tar frem som et eksempel fra kodingen av funnene, der eksempelet går ut på at læreren tok noe fra en tidligere undervisningsøkt og koblet det inn i den nye undervisningen. Et annet eksempel på enhetskontekstualisering kan også være et overordnet tema elevene skal lære, som å lære om likninger. Der man kan starte enkelt med likninger med bare én ukjent, til å videre neste time bygge videre på hva som har blitt lært tidligere og introdusere likningssett med to ukjente. Læreren skal altså ha en rød tråd fra den ene timen til den andre, der den ene timen bygger på den andre. Læreren skal kunne tydeliggjøre hvor timen hører til i den overordnede planen, i tillegg til at man skal kunne vise hvordan den enkelte timen er unik og hvorfor denne undervisningstimen har sin egenverdi i forhold til resten (König et al., 2021). Når man ser på enhetskontekstualisering i lys av Kunnskapskvartetten sin dimensjon *Connection*, så forteller den at matematikklæreren må være bevisst på hvilken rekkefølge det matematiske innholdet skal bli plassert i, der kompetansen blir vist gjennom hvilke valg læreren gjør (Rowland et al., 2005). I funnene til König et al. (2021) kommer det frem flere signifikante korrelasjoner mellom de kognitive kravene, der blant annet det blir funnet en korrelasjon mellom enhetskontekstualisering og innholdstransformasjon. Det kan tydes at det er en sammenheng mellom disse kognitive kravene som forventes av en lærer i planleggingen.

## **Strukturering**

Strukturering av undervisningen er en av de seks eksemplene på kognitive krav læreren møter i planleggingen (König et al., 2021). Et eksempel som blir tatt frem i König et al. (2021) på hvordan strukturering kan foregå i undervisningen, var i eksempelet som tok opp hvordan strukturering skjer i tre faser. Der det starter med introduksjon, så går det over til det bestemte temaet for undervisningen og til slutt så er det en oppsummering og rask gjennomgang av undervisningsøkten. Dette kravet er sterkt knyttet til tidsaksen i CODE-plan modellen, en lærer må kunne få undervist det matematiske innholdet til elevene innenfor det begrensede tidsrommet de har. Derfor må det settes en struktur for timen som gir best mulig læring for elevene innenfor den tiden de har. Skjemaer for strukturering kan ofte være viktige for læreren for å planlegge timene. Strukturene er ofte gjort basert på hvilke aktiviteter som blir

gjort og i hvilken rekkefølge de er satt. Knyttet til matematikklærerens kompetanse, så vil dette kravet være koblet til kvartetten *Connection* i kunnskapskvartetten, der Rowland et al. (2005) nevner at hvis man skal kunne skape matematisk sammenheng, så må rekkefølgen innad i undervisningstimen bli reflektert over, ikke bare for strukturens del, men også matematikkforståelsen.

## 2.3 Digital kompetanse

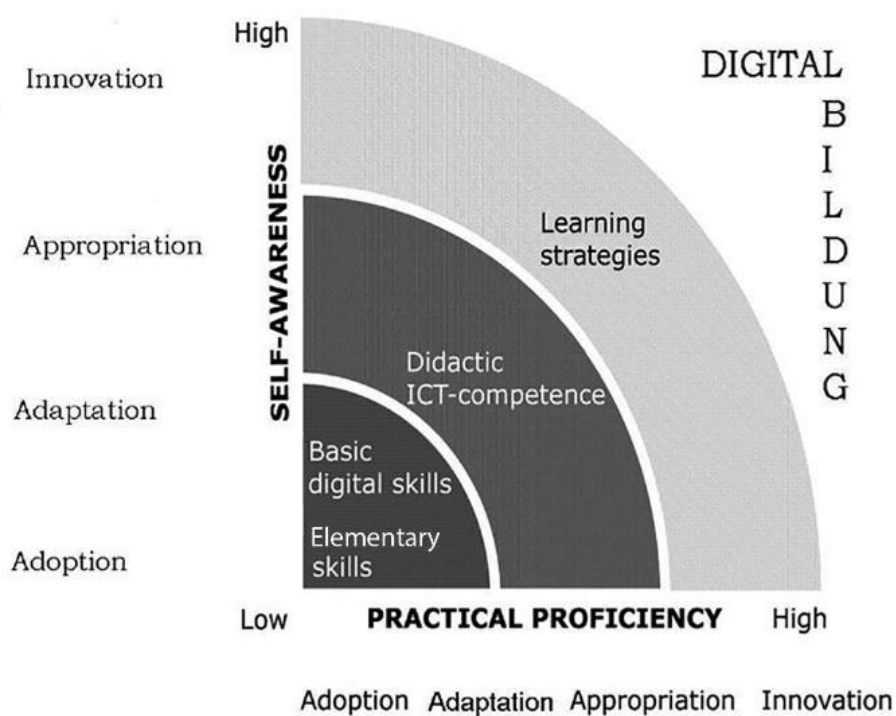
Grunnleggende ferdigheter er fem ferdigheter lærerne har ansvar for at elevene skal utvikle sin kompetanse i på skolen (Kunnskapsdepartementet, 2017b). Disse ferdighetene er integrert i kompetansemålene elevene skal oppnå gjennom utdanningsløpet. I rammeverket for grunnleggende ferdigheter så blir digitale ferdigheter definert som «[...] å innhente og behandle informasjon, være kreativ og skapende med digitale ressurser, og å kommunisere og samhandle med andre i digitale omgivelser.» (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 3). Den digitale ferdigheten kan vises i at man kan benytte seg av digitale ressurser, og at man er kritiske til bruken av digitale ressurser (Kunnskapsdepartementet, 2017b). På grunn av at elevene må lære denne ferdigheten, så vil det derfor være viktig at læreren utvikler sin digitale kompetanse (Gilje, 2023; Krumsvik et al., 2016; Utdanningsdirektoratet, 2022).

### 2.3.1 Lærers digitale kompetanse

Lærers digitale kompetanse er en kompetanse som er unik for lærere, som har flere ulike sider ved seg som sammenlagt utgjør lærers kompetanse (Furberg & Lund, 2016; Guðmundsdóttir & Ottestad, 2016; Kelentrić et al., 2024; Krumsvik et al., 2016). Lærers digitale kompetanse modellen til Krumsvik et al. (2016) er en modell som forklarer hvilke kompetanser en lærer har når det kommer til bruken av digitale teknologier. Krumsvik et al. (2016) presenterer modellen med to akser (se figur 1), den vertikale akse har fokus på hvor klar over bruken av digitale læremidler lærere er på hvordan de kan bruke den digitale plattformen så lenge de har kompetansen til å utnytte ressursene. En lærer som ikke har den digitale kompetansen til å forstå hva digitale læremidler kan brukes til er ikke digital kompetent nok til å kunne bli rangert høyt i den vertikale akse til modellen. Formålet til den horisontale akse er å nivådele lærers praktiske ferdigheter (Krumsvik et al., 2016). De to



ulike aksene kan bli delt opp i fire nivåer, *adoption*, *adaption*, *appropriation* og *innovation* (Krumsvik et al., 2016). Hvor lærerne plasseres høyere opp i nivåene basert på hvor kompetent de er i de to ferdighetene som beskriver de horisontale og vertikale aksene. Krumsvik et al. (2016) beskriver det som tidkrevende å klatre opp i nivåene, spesielt for lærere som ikke har hatt opplæring i bruk av IKT. Lærere blir plassert i kategorier til Krumsvik et al. (2016) sin modell ut ifra sammenhengen mellom deres plassering av selvbevissthet i den vertikale aksen og deres praktiske ferdigheter i den horisontale aksen. Det er 5 kategorier som læreres digitale kompetanse blir definert fra i denne modellen.



Figur 1: Modell for lærerens digitale kompetanse, figuren er hentet fra Krumsvik et al. (2016).

De to første kategoriene i lærerens digitale kompetanse modell tar for seg hvordan læreren bruker de digitale redskapene de har tilgjengelig, der den første kategorien er elementære digitale ferdigheter (Krumsvik et al., 2016). Kategorien krever at en lærer har forståelse for det funksjonelle blant digitale enheter, og vet hvordan de skal ta i bruk digitale enheter som en datamaskin, nettbrett eller mobiltelefon. Kan en lærer beherske det nødvendige ved bruk av en digital enhet, så har læreren den elementære digitale ferdigheten. Andre kategori er

grunnleggende digitale ferdigheter (Krumsvik et al., 2016), det å kunne håndtere grunnleggende bruk av digitale verktøy. Furberg og Lund (2016) beskriver et aspekt av lærerens digitale kompetanse ved at de kan bruke digitale teknologier, både de teknologiene som er utenfor læreryrket, men også de som er sterkt knyttet til læreryrket. Selv om en lærer har kompetanse i å bruke digitale teknologier, så vil ikke det bety at de har kompetansen til å undervise i det digitale og utvikle elevenes digitale kompetanse (Guðmundsdóttir & Ottestad, 2016). En lærer har grunnleggende digitale ferdigheter hvis de kan bruke administrative og faglige digitale læremidler (Guðmundsdóttir & Ottestad, 2016).

De neste tre kategoriene i Krumsvik et al. (2016) sin modell spisser seg mer mot spesifikke kompetanser som kun lærere har når det kommer til digital kompetanse. Disse kompetansene vil derfor høre best til i undervisningssituasjoner, og er derfor kompetanser som kan være mindre nyttige for andre enn lærere. Furberg og Lund (2016) forklarer at en del av lærerens digitale kompetanse er at lærerne kan bruke sin kompetanse til å gi elevene den forståelsen de trenger til å bruke de digitale teknologiene til å lære selvstendig og tilegne seg kunnskaper på en gunstig måte. Altså at lærerne må kunne ha egne kunnskaper, men også kunnskaper om hvordan de kan gi elevene kompetanse i digitale læremidler. Tredje kategori er didaktisk IKT kompetanse (Krumsvik et al., 2016). Kategorien krever at læreren har god nok digital kompetanse til å bruke digitale hjelpemidlene på en pedagogisk måte i klasserommet. I resultatene til en studie gjort av Amhag et al. (2019) sendte de ut en spørreundersøkelse som handlet om bruk av digitale verktøy og behovet for digital kompetanse. Det viser seg ut ifra dataene de har samlet om lærere sin bruk av digitale verktøy at det ikke hovedsakelig er brukt på en pedagogisk måte. Allikevel viser det seg at i deres studie at omtrent halvparten av lærerne svarte at deres digitale kompetanse var på et middels nivå (Amhag et al., 2019). Læreren er en rollemodell for elevene også når det kommer til å bruke digitale læremidler i klasserommet (Krumsvik et al., 2016). Læreren skal også kunne bruke sin digitale kompetanse for vurdering av nytten blant digitale læremidler til å kunne gjøre didaktiske valg over hvordan de digitale hjelpemidlene kan bidra til bedre læringsmuligheter for elevene (Krumsvik et al., 2016). Guðmundsdóttir og Ottestad (2016) beskriver også den digitale kompetansen læreren har. Faglig og fagdidaktisk digital kompetanse spesifiserer for de ulike fagene lærerne underviser i. En matematikklærer vil trenge forskjellig digital kompetanse i forhold til en annen lærer som jobber i et annet fagfelt. Det er kompetansen i å integrere fagdidaktikken og pedagogikken med de digitale teknologiene for å skape en god

undervisning for elevene (Guðmundsdóttir & Ottestad, 2016), som kan plasseres i den tredje kategorien til Krumsvik et al. (2016).

Fjerde kategori er digitale læringsstrategier (Krumsvik et al., 2016). Lærere som viser til bruk av flere læringsstrategier, og introduserer disse til sine elever viser ikke bare til høy digital kompetanse, men også til utvikling av egen profesjonelle kompetanse. Det holder ikke at læreren bare lærer elevene hvordan de skal bruke teknologi, men læreren må også ha digital kompetanse til å kunne ved hjelp av denne kompetansen være med på å gi elever flere mulige læringsstrategier med det digitale (Instefjord & Munthe, 2016). Dette bekreftes også i en studie gjort av Moreno et al. (2020) at det er en korrelasjon mellom lærerens egenskaper og deres digitale kompetanse. Studien fant ut at lærere med en høy opplevd digital kompetanse var mer trygge på å bruke digitale metoder i sin undervisning (Moreno et al., 2020). Høy digital kompetanse blant læreren som veileder disse digitale læringsstrategiene videre til sine elever, åpner for utforsking blant sine elever til også å utvikle mer strategier som kan fremme mer læring (Krumsvik et al., 2016). Dette går begge parter til gode, der læreren har økt variasjon av muligheter for hvordan å undervise, i tillegg går det elever til gode med nye muligheter for læring. Eksempelet som Krumsvik et al. (2016) bruker er flipped classroom. Flipped classroom er en form for digital læringsstrategi som gir mer åpenhet til elever, der de får i oppgave å se på en læringsvideo, og lærer seg det nye fagstoffet ved hjelp av læringsvideo. Tryggheten er større med flipped classroom for å snakke om fagstoff de allerede har arbeidet med, og er mer komfortable med å gjennomgå hva de har lært med læreren i ettertid (Evseeva & Solozhenko, 2015).

Femte kategori er digital dannelse (Krumsvik et al., 2016), forståelse for hvordan elever utvikler seg i dag i et digitalt samfunn. Digital dannelse er den høyeste kategorien i lærerens digitale kompetanse modell (Krumsvik et al., 2016). Denne kategorien krever høy kompetanse innenfor den vertikale og horisontale aksene. Elever i dag har vokst opp med å bruke mye tid foran skjermen (Gilje, 2023). Dette har en innflytelse på grunnlaget for hvor viktig det er for lærere å ha en god digital kompetanse, for å kunne utvikle en god digital dannelse blant sine elever. Med digital dannelse er det snakk om forståelse om utvikling av seg selv og andre i det digitale samfunnet (Gran, 2018; Krumsvik et al., 2016). Gran (2018) nevner også hvordan digital dannelse handler om mer enn bare det digitale, men også om

hvordan elever og lærere forstår og utnytter det digitale annerledes. I en annen studie av Gran (2019) opplevde lærerne at det er et behov for dem å være frampå i bruk av det digitale i forhold til elever, noe de opplevde de ikke fikk til, og det påvirket deres arbeid med digital danning med elevene. I tillegg så opplevde de en mangel på kompetanse i hvordan bruke applikasjoner og forstå hvordan elevene bruker internettet (Gran, 2019).

## 2.4 Læremidler

Det har skjedd en endring av læremiddelkulturen i Norge i de siste årene (Gilje, 2023; Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Der endringen har gått fra nesten utelukkende trykte læremidler til å bruke mer digitale læremidler (Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Flere lærere har opplevd en endring i deres klasseledelse på grunn av digitale verktøy og læremidler (Gran, 2019). I Gran (2019) sin studie så ble det funnet at lærere fant potensialer i bruken av digitale læremidler, spesielt når det kom til å variere undervisning og hvordan tilgangen til informasjon var lettere tilgjengelig med digitale læremidler. Derimot kommer det frem i en studie gjort av Viberg et al. (2023) der de studerte hvordan digitale læremidler ble brukt i matematikkundervisning, så ble det funnet at digitale læremidler ble ikke integrert inn i matematikkundervisningen av læreren. Det var forventet at elevene selv skulle finne ut av hvordan digitale læremiddelet fungerte. Konsekvensen av at matematikklæreren forventet at elevene fant ut av det på egenhånd var at elevene ifølge studien hadde en utfordring med hvordan å bruke det digitale læremiddelet på en god måte senere (Viberg et al., 2023). Innkjøp av læremidler er som høyest når det blir innført nye læreplaner, og når LK20 ble den nye læreplanen, så investerte forlagene mye i digitale læremidler (Gilje, 2023; Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Samme året den nye læreplanen kom ut, så ble undervisningen i norsk skole påvirket av COVID-19, der den ble til digital hjemmeundervisning. Det førte til at digitale læremidler ble tatt sterkt i bruk, og skolene fikk erfart hvordan det funket å ha en digital skole. I tillegg så er det økonomiske grunner til endringen av læremidler i skolen ettersom det var billigere å kjøpe inn en kortvarig lisens på digitale læremidler enn å investere store summer i trykte læremidler (Gilje, 2023). En faktor som skoleledere i grunnskolen mener var viktig for å ville investere i digitale læremidler var en mer gunstig pris, der 57% mente det var viktig, mens når det kom til kvaliteten på innholdet av de digitale læremidlene, så svarte 42% at dette var viktig (Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Etter pandemien i

2020, så ser det ut til at trenden med innkjøp av digitale læremidler er på vei til å snu, i 2021 så svarte de fleste skolelederne (42%) at de kjøpte inn noen trykte læremidler, men flest digitale læremidler (Vennerød-Diesen & Pedersen, 2023). Det kan da se ut som skolen går mot en blandet skole med tanke på digitale og trykte læremidler (Gilje, 2023). I 2020 fikk alle norske skoler mulighet til å benytte seg av en stønad fra Utdanningsdirektoratets tilskuddsordning for kjøp av digitale læremidler for både lærere og elever (Utdanningsdirektoratet, 2021). Tilskuddsordningen er et tiltak for at lærere og elever skal få tilgang til mangfoldet av digitale læremidler. I tillegg kunngjorde Kunnskapsdepartementet i 2023 at de skal investere 115 millioner kroner i trykte lærebøker for alle skolene i Norge (Kunnskapsdepartementet, 2023). Grunnlaget for investeringen kom av bekymringen rundt redusert lesing blant elever, og økt grad av skjermtid. Dermed ved å investere i trykte lærebøker vil det være positivt for både lærere og elever der lærere har mer læremidler å velge mellom og elever har mer trykte lærebøker (Kunnskapsdepartementet, 2023).

Modellen om læremidler og verktøy skapt av Gilje (2023) kan være et redskap lærere kan bruke for å ta bevisste didaktiske valg av læremidler. Den består av fire kategorier orientert rundt to akser. Den horisontale akse går fra representasjoner av virkelighetsnært innhold, til verktøy som ikke har innhold i seg selv, men som er noe en kan bruke. Det vil altså gå fra midler med innhold, som bøker eller nettsider på venstre side, til redskaper som en pc eller blyant på høyre siden av aksene (Gilje, 2023). Det har blitt en viktig del av matematikkundervisningen å bruke digitale læremidler (Pedersen et al., 2021). I litteraturgjennomgangen til Pedersen et al. (2021) var et av funnene deres at digitale læremidler alene ikke førte til at elevene forstod ulike matematiske representasjoner i seg selv, men er noe lærerne må være bevisst på, og derfor støtte elevene opp for å fremme forståelse.

Den vertikale aksene skiller det som er laget for undervisning og det som ikke er laget for undervisning (Gilje, 2023). Det vil da gå fra læremidler som lærebøker eller nettsider knyttet til lærebøkene øverst i aksene, til læringsressurser som er brukt på skolen, men ikke skapt for skolen, for eksempel søkemotor eller en kalkulator. I kryssningen av disse aksene så vil det dannes fire kvadranter som man kan bruke for å orientere seg rundt hva slags type læremidler man har. Det vil da være primære og sekundære skoletekster, og primære og sekundære

verktøy (Gilje, 2023). Det er lærerens jobb å finne ut om redskapene er nyttige for elevenes læring, og tilpasse de på en måte som skaper mening hos elevene (Gilje, 2023). I studien til Orlando og Attard (2016) analyserte de dataene av tre tidligere studier om nye lærere og deres teknologibruk. Det viste seg det at å bruke teknologi for læring er ikke det samme som å generelt bruke teknologi. I studien kom det også frem at å forvente at nye lærere er digitalt kompetente i sin bruk av teknologi kan ha en negativ effekt på deres profesjonsutvikling. Helhetlig kan det tyde på at det er viktig at man som lærer tilpasser bruken av teknologi til det som skal bli lært.

I opplæringsloven så blir læremidler definert slik

*«Med læremiddel meiner ein alle trykte, ikkje-trykte og digitale element som er utvikla til bruk i opplæringa. Dei kan vere enkeltståande eller gå inn i ein heilskap, og dekkjer aleine eller til saman kompetansemål i Læreplanverket for Kunnskapsløftet.»* (Opplæringslova, 1998, §17-1)

Denne definisjonen vil derfor passe i øverste del av Giljes modell for læremidler (Gilje, 2023). Digitale verktøy er knyttet til matematikkfaget, på grunn av at mange kompetansemål i matematikk krever å bruke digitale verktøy (Svingen & Gilje, 2018). Hvis et læremiddel er utformet og designet på en god måte, så vil ikke det være nok for å danne en god undervisning, om ikke læreren kan bruke læremidlene på en gjennomtenkt og didaktisk måte (Svingen & Gilje, 2018).

## 2.5 Oppsummering

I teoriens lys kommer det frem at det er nødvendig for en lærer å utvikle god digital kompetanse både for undervisning, planlegging og videreformidling (Gilje, 2023; Krumsvik et al., 2016; König et al., 2021). Dagens skole baserer seg mye på bruk av digitale læremidler, i tillegg til at læreren skal utvikle god digital kompetanse for seg selv så blir det en del av lærerens rolle å utvikle god digital dannelse blant sine elever. Elever i dag er vokst opp, og påvirket av det digitale i sin hverdag, og det kommer da forventninger til lærere å være med på å gjøre elevene orientert på sin digitale identitet (Gran, 2018; Krumsvik et al., 2016).

Planlegging er en sentral del av lærerens hverdag (König et al., 2021). Matematikklæreren har som rolle å planlegge undervisning som fokuserer på et mål eller en aktivitet, som kommer elevene til gode i matematikkundervisning. Det vil da være mange aspekter for matematikklæreren i sin planlegging, der det kan være mulig at de digitale læremidlene har en påvirkning på den prosessen. I en skole som blir mer digital, kan det være nyttig å finne ut hvordan matematikklærere sin opplevelse er når det kommer til bruk av digitale læremidlene da tidligere forskning forteller at matematikklæreren må være bevisst på hvordan de bruker digitale læremidler (Orlando & Attard, 2016; Pedersen et al., 2021; Svingen & Gilje, 2018; Viberg et al., 2023).

## 3 Metode

Det finnes flere typer metoder når det kommer til forskningsmetode, og metoden som blir brukt baserer seg på hensikten til forskningen (Høgheim, 2020). Forskningsmetoden for vår studie går under konfirmerende forskning da vi bruker statistikk for å kunne analysere dataen til å kunne komme frem til en konklusjon på fenomenet. For denne studien blir det brukt en kvantitativ tilnærming i form av spørreskjema. Grunnlaget for valg av kvantitativ metode kommer av hensikten til å ved denne studien nå frem til mange matematikklærere, for å få en større datamengde på hvordan matematikklæreres opplevelse er når det kommer til digitale læremidler. Konsekvensen av en kvantitativ tilnærming kommer i form av dybden til datamateriale, da opplevelsene til matematikklærerne blir fastsatt ut fra de svaralternativene vi har satt, og dermed ikke får klargjort aspekter fra opplevelsene til matematikklærerne som de ikke blir spurt om. Men gjennom den kvantitative tilnærmingen så vil vi få mulighet til å kartlegge hvilke opplevelser et bredt antall matematikklærere har til digitale læremidler i planleggingen, og dermed kan denne studien bidra til å finne ut hvilke preferanser av læremidler matematikklærere har. Den kvantitative metoden for innhenting av datamateriale var spørreundersøkelse, da ved bruk av spørreskjema åpner det for fleksibilitet blant våre deltagere som har lyst å utføre spørreundersøkelsen. Spørreundersøkelse er en mindre krevende kvantitativ metode for våre deltagere å svare på. Det krever ikke et spesifikt tidspunkt for gjennomførelse, og som i tillegg ikke krever at lærere må sette av mye tid for å delta.

I metodekapittelet blir det først redegjort for hvordan spørreundersøkelsen ble produsert, hvilken teori det er tatt utgangspunkt i når det kom til spørsmålene. Spørsmålene har også blitt revidert ved hjelp av pilotering, der det ble brukt matematikklærere for å tolke spørsmålenes tydelighet. Tilbakemeldingene fra piloteringen var en faktor for å sørge for presisjon blant spørsmålene i spørreundersøkelsen. Utsendelsen blir utført etter endt pilotering og justering av spørsmålene ved hjelp av tilbakemeldingene. Det redegjøres også for studiens etiske vurderinger, dens validitet og reliabilitet. Analysedelen blir deretter siste fokusområde i metodekapitlet, og fokuserer på analysen av det totale datamateriale. Metodekapittelet vil gi et



innblikk i hvordan denne kvantitative forskningen har blitt utført, og hvordan prosessen for innhenting og analysering av datamateriale ble utført.

## 3.1 Forskningsdesign

### 3.1.1 Produksjon av spørreskjema

Utformingen av spørreskjema tok utgangspunkt i tre kategorier som vi satt som lærerne skulle svare på. De tre hovedkategoriene spørreskjemaet skulle ha fokus på var digital kompetanse, nytte av digitale læremidler i planleggingen og preferanse av læremiddel. Disse kategoriene er abstrakte begreper, som vi må gjøre målbare for å kunne undersøke nærmere (Postholm & Jacobsen, 2018; Thrane, 2022). Operasjonaliseringen skjer gjennom spørsmålene i spørreundersøkelsen, der vi tar utgangspunkt i teori om de ulike kategoriene for å finne konkrete indikatorer om kategoriene og måle dem indirekte. Et spørreskjema kan ha åpne eller lukkede svaralternativer (Frønes & Pettersen, 2021). I vår undersøkelse så var alle svaralternativene lukkede, der alle valgene deltakerne kunne velge mellom skulle være identiske. Lukkede svaralternativer er forhåndsbestemte alternativer, der deltakerne ikke får like stor frihet i hva slags type svar de svarer. Konsekvensen med disse svaralternativene er at vi ikke får gå i dybden på hvordan de tolker spørsmålene, men dataene vi får fra lukkede svaralternativer er raskere og enklere å analysere (Frønes & Pettersen, 2021).

Hovedvekten av svaralternativene ble rangert på ordinalnivå, altså at verdiene på svarene er varierende ut ifra hvilket svar som blir valgt (Thrane, 2022). Svaralternativene er basert på Likert-skalaen, der vi kommer med en påstand, og deltakerne rangerer de på en skala som besvares med Uenig – Litt uenig – Verken enig eller uenig – Litt enig – Enig. Deretter gjør vi om svaralternativene til tallverdi, som går fra 1 for uenig til 5 for enig. Ved hjelp av Likert-skalaen så vil få et mål på de ulike kategoriene vi ønsker å undersøke, og vi vil enkelt kunne analysere de numeriske dataene vi får fra svarene. Unntaket for bruk av Likert-skala var for spørsmål som baserte seg mer på klassetrinn matematikklæreren underviste i, alder, skjermtid, og et spørsmål der vi ville ha i spørreundersøkelsen vår som skulle være en skala om hvilket læremiddel lærere mest ønsker å bruke i planleggingsfasen. For spørsmålet om alder, fikk matematikklærerne 4 aldersgrupper å plasseres mellom (30 og under, 31-45, 46-60 og 60+).

Hver gruppe fikk en tallverdi, som vokser går fra 1 i tallverdi for aldersgruppen *30 og under* og opp til 4 i tallverdi for *aldersgruppen 60+*. Det ble også gitt tallverdier for matematikklærerens skjermtid der *0 timer* fikk verdien 1, og gikk opp til *31+ timer* som fikk verdien 8.

Det ble stilt spørsmål om hvilke trinn matematikklærerne underviste i og alder i spørreskjema, for å undersøke om det var forskjeller mellom disse gruppene i datamaterialet. I spørsmålet om klassetrinn så var det mulig å svare på flere av alternativene, fordi det er mulig at matematikklærere jobber på ulike trinn. Alternativene som ble presentert var 1-7 trinn, 8-10 trinn og 11-13 trinn, dette var et valg som ble tatt for å holde datamaterialet ikke-personidentifiserende. Målet med spørreundersøkelsen var å holde den anonym for deltakerne, og at ingen av deltakerne kan bli gjenkjent ut fra sine besvarelser. Derfor hadde vi også satt aldersspenn i spørsmålene om alder, for eksempel 31 – 45 år, og 46 - 60 år. Med anonymiserte spørsmål så vil vi ikke kunne ha spissere sammenligninger mellom ulike grupper av lærere, men det vil gi deltakerne trygghet i at de får frem sin mening uten at de kan bli gjenkjent.

Noen av spørsmålene har blitt tatt utgangspunkt i Krumsviks et al. (2016) undersøkelse om lærerens digitale kompetanse. Vi hadde derfor et spørsmål om skjermtid i vårt spørreskjema for å kunne sammenligne med Krumsvik et al. (2016) sine data om skjermtid. Vi var da interessert i om det hadde skjedd en endring i lærerens skjermtid fra da den studien ble gjort i forhold til denne studien. Da Krumsvik et al. (2016) sin modell har nivå delt læreres digitale kompetanse som tidligere nevnt i teorien, var hans spørsmål en inspirasjon for videreutvikling av vårt spørreskjema. Noen av disse spørsmålene ble tilpasset til å være spisset mot digitale læremidler og for matematikklærere og matematikkundervisning. Vi kategoriserte spørsmålene knyttet til lærerens digitale kompetanse i tre kategorier, lærerens selvsikkerhet i kompetansen sin, lærerens opplevelse av bruken av digitale læremidler, og digital danning. Spørsmålene bygget seg opp etter Krumsvik et als. (2016) modell, der vi startet med spørsmål knyttet til elementære digitale ferdigheter og gikk gradvis videre opp til digitale læringsstrategier. Vi startet med spørsmål om hvor selvsikker de var i bruk av digitale enheter og digitale verktøy. Deretter brukte vi konkrete eksempler på hvordan en lærer kan bruke digitale læremidler i skolen der de svarte på hvor selvsikker de var i å gjøre disse eksemplene.

Neste kategori om lærerens opplevelse av bruken av digitale læremidler tok for seg spørsmål som ikke kunne formuleres knyttet til selvsikkerhet i bruken av digitale læremidler på en tydelig måte. Dette var fire spørsmål, der første spørsmål handlet om lærerne følte seg som en rollemodell for elevene, andre spørsmål om digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken, tredje om lærerne opplevde seg trygge på sin generelle kompetanse knyttet til planlegging og fjerde spørsmål er om matematikklærerne opplevde at de kunne veilede elevene i bruk av digitale læringsressurser. Siste spørsmål knyttet til lærernes digitale kompetanse var i en egen kategori, digital danning. Dette spørsmålet tar for seg femte kategori av Krumsvik et als. (2016) modell, der vi spurte lærerne om de var opptatt av å utvikle elevenes kritiske tenkning mot den digitale hverdagen.

Neste del av spørreskjema var knyttet til König et als. (2021) CODE-PLAN modell. Disse spørsmålene ble laget for å se på hvilken måte digitale læremidler gjorde oppgaver knyttet til matematikklærerens planlegging lettere for dem. Hvert spørsmål tok for seg ett av de seks kravene fra CODE-PLAN modellen, slik at vi kunne få data på hvert aspekt av planleggingen til matematikklærerne. Dermed finne ut av hvilke deler av planleggingen digitale læremidler matematikklærere opplever som nyttige i sitt arbeid. For kravet *danning av oppgaver* så ble det stilt to spørsmål, der det ene spørsmålet tok for seg det å velge ut oppgaver, og det andre tok for seg det å lage oppgaver. Vi valgte å skille disse, for å ta for oss forskjellen mellom om læreren selv produserer oppgavene eller ikke, og om digitale læremidler gjør det lettere for matematikklæreren å gjøre dette. Når det kom til spørsmålene knyttet til tilpasset opplæring, så valgte vi å stille spørsmål med ulike eksempler der digitale læremidler kan være nyttig for tilpasset opplæring, for eksempel å få oppgaver opplest for elever som kan ha behov for det. Vi valgte også å ha et spørsmål knyttet til å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial for å også representere de elevene som er faglig sterke.

Det siste spørsmålet i spørreundersøkelsen var om hvor mye matematikklærerne ønsket å bruke digitale læremidler i planleggingen av matematikkundervisningen. De fikk da en skala fra 1 til 5 der 1 er bare trykte læremiddel og 5 er bare digitale læremiddel. Dette spørsmålet ble stilt for at vi skulle få vite hvilket læremiddel matematikklærerne helst ønsket å bruke i sitt arbeid, og så kunne knytte det til de tidligere spørsmålene for å se om dette var noen aspekter som har en korrelasjon sammen med hvilken preferanse de har av læremiddel i planleggingen.

### **3.1.2 Pilottesting av spørreskjema**

Før spørreskjema skulle bli sendt ut valgte vi å utføre en pilottest av første utgave av spørreskjemaet. Utvalget for utføring av pilotering var matematikklærere som vi hadde lett tilgjengelighet til å ta kontakt med. Kriteriet som ble satt for piloteringen baserte seg på fagfeltet til læreren, da det i denne studien var fokus på matematikklærer var det bare matematikklærere som og ville være relevante for pilotering.

Tre matematikklærere med ulik erfaringsgrad ble kontaktet for å høre angående å være piloter for vår spørreundersøkelse. Vi presenterte hvem vi var, hva studien handlet om og hva pilottesting hadde som hensikt for studien. Hensikten med å utføre denne pilotstudien var å teste ut instrumentet vi skulle bruke for innhenting av data, og for å potensielt utelukke misforståelser eller begreper og uklarhet blant spørsmålene. Vi informerte om at vi var interesserte i en kort samtale etter gjennomført pilottest for å få deres tilbakemeldinger gjennom samtalen der de kunne fortelle oss om spørsmål de følte det var noe uklart rundt eller spørsmål som kunne vært stilt annerledes. Det var en pilottester som ikke hadde mulighet til en samtale, så ble det heller gitt en kort tilbakemelding via e-post.

I løpet av pilottesting kom det frem uklarheter blant begreper. Digitale verktøy, læremidler og digitale enheter var tolket forskjellig mellom pilottesteren. Dette resulterte i at det ble en begrepsforklaring øverst på spørreskjemaet, slik at det ikke oppstår misforståelser blant matematikklærerne som deltar i studien. I tillegg ble det gjort endringer i ulike formuleringer av spørsmål slik at de ble tydeligere for deltakerne av spørreundersøkelsen. Blant uklarheter som oppstod ved piloteringen av spørreskjemaet, kom det frem uklarhet blant spørsmål som ikke hadde fokus på matematikkundervisning. Her var tilbakemeldingen å få tydeliggjort spørsmålene slik at de er fokusert rundt matematikkundervisning.

### **3.1.3 Utsendelse av spørreskjema**

Det finnes flere ulike metoder for å samle inn data via spørreskjema, i vår studie valgte vi å bruke et spørreskjema på nett via tjenesten Nettskjema. Der vi sender ut en lenke til spørreskjema til deltakerne vi ønsker, og de svarer på spørreskjema på nettet. Denne metoden

har ofte ganske lav svarprosent, det kan også ta lang tid før vi får svar, i tillegg til at avstanden mellom forsker og deltaker blir større, slik at det å forklare det som kanskje ikke er forstått riktig eller vanskelig å forstå er vanskelig (Postholm & Jacobsen, 2018).

Postholm og Jacobsen (2018) forklarer noen av styrkene ved web-baserte spørreskjema, der det blant annet sparer deltakerne tid, asynkronisitet, liten intervjuereffekt og opplevd anonymitet. I tillegg så får deltakerne svare på spørreskjema når det passer mest mulig for dem, denne asynkronisiteten gjør at forskeren ikke trenger å være til stede for å få samlet inn data. Når vi som forskere ikke er til stede vil det også føre til liten intervjuereffekt, der vi har lavere personlig påvirkning på hvordan deltakerne svarer på spørsmålene. Web-baserte spørreundersøkelser gir også en større opplevd anonymitet, og er viktig for vår pålitelighet, og om de føler vi opprettholder konfidensialiteten av deltakernes informasjon (Postholm & Jacobsen, 2018). Disse fordelene er noen av årsakene til at vi valgte å bruke spørreskjema over nettet. I tillegg så valgte vi denne metoden i vår studie for det var det som var mest tilgjengelig for oss, og den mest praktiske måten å få det sendt ut til det utvalget vi ønsket å få oss.

Fenomenet vi undersøker er hvordan matematikklærere opplever å bruke digitale læremidler når de planlegger. Hensikten ved å undersøke dette er å kunne få et blick på hvordan den generelle matematikklærerens opplever bruken av digitale læremidler i klasserommet. For innhenting av data for spørreundersøkelsen blir det utført et tilfeldig vurderingsutvalg. Kriteriet som blir satt for det tilfeldige vurderingsutvalget for spørreskjema, er at deltakerne er matematikklærere på 1.trinn – 7.trinn, 8.trinn – 10.trinn eller 11.trinn – 13.trinn. Hensikten med å sette dette vurderingsutvalget er da at problemstillingen har fokus på kun matematikklærere og ikke fokus på alle lærere sin opplevelse av bruk av digitale læremidler i planleggingen. For at studien sine funn skal være mest mulig representativ ble det kontaktet skoler innenfor populasjonen sin kriterier fra tilfeldige skoler i ulike regioner, i tillegg til at det ikke er etterspurt noe andre krav på sosiale medier annet enn at deltakerne forhåpentligvis som deltok digitalt er matematikklærere. Det ble satt et mål for områdene vi ville ha spørreundersøkelsen sendt til. Vi ville ikke at spørreundersøkelsen skulle være basert på et eneste fylke, eller kommune, men fra ulike deler i Norge. Vi ville forsikre oss at matematikklærere fra flere deler i Norge ble representert. For å sende ut spørreskjema til

skoler spredd ut over de fleste regioner i Norge da vi er kjent med hvordan ulike fylker bruker forskjellige digitale læremidler. Ved å ha dette målet for å sende ut til flere skoler spredd ut over Norge, økte det også sannsynligheten for å gi oss en større kvantitet med datamateriale som kunne være med på å besvare vår problemstilling. Siden problemstillingen krever at vi får en innsikt på matematikklærerens opplevelser av digitale læremidler når det kommer til planlegging var det ingen hensikt i å inkludere elever med i spørreundersøkelsen.

Utsendelsen av spørreskjema tok sted via det sosiale mediet Facebook i tillegg sendte vi invitasjon på e-post til 17 utvalgte skoler i ulike deler av Norge. På Facebook så ble invitasjonen sendt til to Facebookgrupper, den ene er for lærere generelt, mens den andre er spesifikt for matematikdidaktikk. Vi valgte å sende invitasjon på e-post til de ulike skolene for å forsikre oss om at vi får representert skoler fra de forskjellige landsdelene i Norge. I utsendelsen så ble de informert om at det som ble undersøkt var hvordan læreres syn på bruk av digitale læremidler ved planlegging av undervisning i matematikkfaget. De ble også informert om at besvarelsene var helt anonyme. Etter det hadde gått en uke så fikk de sendt en påminnelse om spørreundersøkelsen for de som ikke har fått gjort den enda. Spørreundersøkelsen var åpen i 14 dager før den ble stengt.

### **3.1.4 Forskningsetiske hensyn**

Det å opplyse studiens deltagere om hva de deltar på, hva slags opplysninger som vil bli brukt og hva som hender med deres data etter at studien er ferdig er noe som ble tatt hensyn til. Ingen deltagere skal føle seg tvunget til å delta i vår spørreundersøkelse, og dataene skal ikke misbrukes til annet enn opplyst (Høgheim, 2020). Deltagere ble opplyst ved invitasjon til spørreundersøkelsen, at dersom de velger å delta i spørreundersøkelsen samtykker de til at deres svar kan brukes til vår studie. I invitasjonen ble deltagerne også informert om hva studien undersøker.

Ettersom det ikke ble lagret noen form for personopplysninger i vår studie. Var det heller ikke nødvendig å melde inn til Sikt. All datamateriale som ble innhentet inneholdt ikke tilstrekkelig med datamateriale som kunne personidentifisere deltagerne (Sikt, 2024). Videre måtte det bli tatt hensyn til Sikt (2024) sine retningslinjer for anonyme spørreskjemaer, der e-postadresser som spørreskjemaet blir sendt til blir ikke fremvist i spørreskjemaet, og IP-

adresser ikke blir tilknyttet til deltagerne. Det behøves heller ikke for deltagere å registrere seg med epost for å kunne delta i spørreundersøkelsen.

### 3.1.5 Analyse

Etter dataene fra deltagerne ble samlet inn, så ble disse dataene analysert. For å kunne bruke dataen med et analyseverktøy, ble dataene fra de deltatte matematikklærerne bli gjort om til numerisk data. Analyseverktøyet som ble brukt i vår studie for analysen var gjennom R i RStudio. Det ble gjort mål for korrelasjonstesting og hypotesetesting i analysen.

Korrelasjonstesting ble gjort gjennom Spearman's Rho og hypotesetestingen ble gjort med Mann-Whitney U test, der effektstørrelsen ble målt gjennom Cliff's delta.

Det ble gjort en korrelasjonstest av dataene fordi vi ville se etter hvilke sammenhenger det var mellom matematikklærerens opplevelser av å bruke digitale læremidler i planlegging og deres digitale kompetanse, tillegg til alder og skjermtid. Korrelasjonene ble målt med Spearman's Rho, som er et mål på korrelasjon for variabler på ordinalnivå. Derfor egner dette målet seg for vår studie, siden spørreskjema er utformet med Likert-skalaen, som gir rangerte kategoriske data. I beregningen av vår data valgte vi å ta i bruk en korrelasjonsmatrise for å se etter korrelasjoner mellom hvordan matematikklæreren opplever bruken av digitale læremidler i planleggingen og deres digitale kompetanse for å skape en struktur blant variablene vi testet for korrelasjoner. Korrelasjonsmatrisen ble fargekodet for å tydeliggjøre hvilke data som er signifikante og ikke-neglisjerbare. Gjennom korrelasjonsmatrisen fikk vi dermed mulighet til å se etter mønstre i dataene som videre kunne undersøkes nærmere.

*Tabell 1: Verdier for korrelasjonsestimater for Spearman's Rho*

| Verdi       | Tolkning     |
|-------------|--------------|
| 0,00 – 0,29 | Neglisjerbar |
| 0,30 – 0,39 | Svak         |
| 0,40 – 0,59 | Moderat      |
| $\geq 0,60$ | Sterk        |

Tidligere forskning som har benyttet seg av Spearman's Rho beregninger for å vurdere korrelasjoner har hatt varierte grenseverdier for hva som er neglisjerbare korrelasjoner (Gogtay & Thatte, 2017; Miot, 2018; Schober et al., 2018). Noen setter grensen helt ned til 0,1 mens andre setter grensen til 0,3 for hva som er neglisjerbart i deres forskning. Det ble derfor satt grenseverdier som definerer hvor sterke korrelasjonene var i våre data (se Tabell 1). Vi valgte sette korrelasjonsestimatene mellom 0 - 0,29 som neglisjerbare.

Korrelasjonsestimatet for å få en svak korrelasjon er satt til grensen 0,3 - 0,39 for å ha et mindre avgrenset område som vil være moderat korrelasjon, og ha et større område for moderat korrelasjon fra 0,40 - 0,60. All korrelasjon som fikk et estimat over 0,60 vil være kategorisert som en sterk korrelasjon for vår studie.

I tillegg til at de definerte kategoriene skulle analyseres for å se etter potensielle korrelasjoner blant datamaterialet til denne studien, så ble det gjort hypotesetesting. Hypotesetesting av ulike grupper innad i dataene våre gjør at vi kan finne ut om det finnes signifikante forskjeller mellom dem. De gruppene som ble testet var basert på hvilket klassetrinn de jobbet i. Siden spørsmålet knyttet til hvilket klassetrinn de jobbet i var en flervalgsoppgave, så var det mulig at noen kunne svare mer enn ett trinn, for eksempel både 1-7. trinn og 8-10. trinn. Derfor ble gruppene gruppert mellom barneskole (1-7 trinn) og ikke-barneskole (de som ikke svarte 1-7 trinn). Matematikklærerne som deltok i spørreundersøkelsen som krysset av for at de jobbet på barneskole uavhengig om de også krysset av for at de jobbet på ungdomsskole og videregående, vil kategoriseres som barneskole. Grunnen til dette kommer av at det var den enkleste metoden for oss for å sortere datamaterialet. En deltager som da ikke krysser av for barneskole (1-7 trinn), men krysser av for 8-10 trinn og/eller 11-13 trinn vil bli en del av ikke-barneskole gruppen for denne data analysen. Gruppene blir sammenlignet opp mot hvordan de svarte på de ulike variablene som det ble spurt om. Hypotesetestingen ble gjennomført med en Mann-Whitney U test. Vi brukte Mann-Whitney U test for den egner seg for våre data som var ikke-parametriske og ordinale. For bruken av hypotesetesting ble signifikansnivået satt til en p-verdi på 0,05, noe som er et vanlig krav for å si om noe er signifikant (Frønes & Pettersen, 2021; Høgheim, 2020).

For å måle effektstørrelsen av de signifikante variablene i gruppene, så ble det målt en Cliff's delta verdi. Gjennom å måle effektstørrelsen av de signifikante verdiene så får vi et mål på



hvor stor forskjellene var mellom gruppene (Høgheim, 2020). Cliff's delta egner seg for denne studien siden datamateriale er ikke-parametriske og ordinaldata (Hess & Kromrey, 2004), som er den type data som ble samlet inn. Cliff's delta gir et tall som går fra -1 til 1, der hvis man får en effektstørrelse på -1 eller 1 så vil de to gruppene ikke ha overlapp med hverandre, altså de har svart helt forskjellig fra hverandre (Hess & Kromrey, 2004). For eksempel om alle som jobbet på barnetrinnet svarte 5 på et spørsmål, mens alle som jobbet på ungdomstrinnet svarte 3 på samme spørsmål. En effektstørrelse på 0 vil si at gruppene har en komplett overlapp med hverandre. Grenseverdien for neglisjerbar effektstørrelse med Cliff's delta var satt til 0 til 0,147, fra 0,147 til 0,33 var liten effektstørrelse, fra 0,33 til 0,474 var medium effektstørrelse, mens alt over 0,474 var regnet som stor effektstørrelse. Disse verdiene har blitt brukt i tidligere forskning (Romano et al., 2006).

### **3.1.6 Reliabilitet og validitet**

Det finnes flere metoder for å måle reliabiliteten til et spørreskjema (Frønes & Pettersen, 2021). Flere av metodene er tidkrevende og krever mange deltagere, for eksempel test-retest metoden, som krever at spørreundersøkelsen blir gjort på to ulike tidspunkt (Frønes & Pettersen, 2021). Derfor valgte vi i stedet å måle den indre konsistensen til spørreskjema med å finne en Cronbachs alfa verdi. Den indre konsistensen sier oss om dataene vi har samlet inn har en sammenheng med hverandre (Høgheim, 2020). Vi valgte å bruke denne metoden for den er mindre tidkrevende for vi måler reliabiliteten innad i den ene spørreundersøkelsen vi gjorde. Ved bruk av Cronbachs alfa, så vil vi få et mål på om de spørsmålene som har blitt stilt måler det samme, det betyr ikke nødvendigvis at det som blir målt av Cronbachs alfa er det vi faktisk ser etter (Høgheim, 2020). I vår spørreundersøkelse hadde vi to kategorier som vi målte indre konsistens på, lærerens digitale kompetanse og hvordan lærerne opplevde bruken av digitale læremidler i planleggingen. Disse spørsmålene var basert på teori om disse kategoriene, som dermed styrker reliabiliteten til at disse kategoriene målte det samme når man gjorde et mål på deres indre konsistens. For tolkningen av Cronbachs alfa så ble det tatt i bruk retningslinjer fra Høgheim (2020) sin forklaring av verdien for indre konsistens (Se tabell 2). For spørsmålene om lærerens digitale kompetanse fikk vi en alfa på 0,89 og på spørsmålene om planlegging så fikk vi en alfa på 0,91, noe som tyder på at disse spørsmålene har målt det samme.

Tabell 2: Tolkning av Cronbachs alfa, verdier hentet fra Høgheim (2020)

| Verdi      | Tolkning                       |
|------------|--------------------------------|
| 0,9 og opp | Utmerket                       |
| 0,8-0,9    | Bra                            |
| 0,7-0,8    | Tilfredsstillende              |
| 0,6-0,7    | Tvilsom                        |
| Under 0,6  | Liten grad av indre konsistens |

Når det kommer til validiteten i denne forskningen, så kan vi først se på begrepsvaliditeten, som også kalles for intern validitet. Begrepsvaliditeten forteller oss om vi faktisk måler det vi ønsker å måle (Høgheim, 2020; Nyeng, 2021; Postholm & Jacobsen, 2018). Så spørsmålene vi har produsert i spørreskjema må derfor være stilt på en måte som faktisk undersøker vår problemstilling. Det er mulig at oss som nye forskere er med på å svekke validiteten til en studie, siden vi har lite erfaring i forskningsfeltet. Validiteten til denne studien kan ha bli svekket i alt av valg vi har gjort gjennom denne prosessen, som produksjon av spørsmål, analyse og diskusjon av hva vi har funnet. Nyeng (2021) poengterer at begrepsvaliditet går ut på å undersøke fenomenet man ønsker og ikke undersøker et annet fenomen. Pilottestingen var en faktor for denne studien når det kommer til validiteten til vår forskning. Piloteringen har hjulpet med å holde spørsmålene fokusert på matematikklærere, unngå mistolkninger og begrepsdefinisjoner. Noe som kan ha påvirket begrepsvaliditeten var hvor åpent vi presenterte hvor studie på sosiale medier. Som tidligere nevnt var oppgaven gitt ut på ulike Facebookgrupper for lærere, der spørreundersøkelsen ble presisert at den var vektlagt mot matematikklærere. Det er ingen oversiktlig måte å kunne sortere mellom alle deltagere av spørreundersøkelsen, for å kunne ikke blande inn data samlet blant matematikklærere og lærere av andre fag. En metode for å forsikre oss at det var bare matematikklærere som svarte på spørreundersøkelsen var at spørsmålene ble spisset mot matematikklærere for å prøve å redusere sannsynligheten for at andre lærere velger å delta i studien. Den eksterne validiteten til vår studie vil være knyttet til hvilken grad studien er generaliserbar. Utvalget for vår studie vil da være matematikklærere som er medlemmer av Facebookgruppene som invitasjonen ble lagt ut på, i tillegg til matematikklærerne som jobbet på de skolene som fikk invitasjon på e-

post. Alle matematikklærerne som var en del av disse gruppene hadde da lik mulighet til å svare på spørreundersøkelsen, og vil derfor være et tilfeldigheitsutvalg innad i disse gruppene.

## 4 Resultater

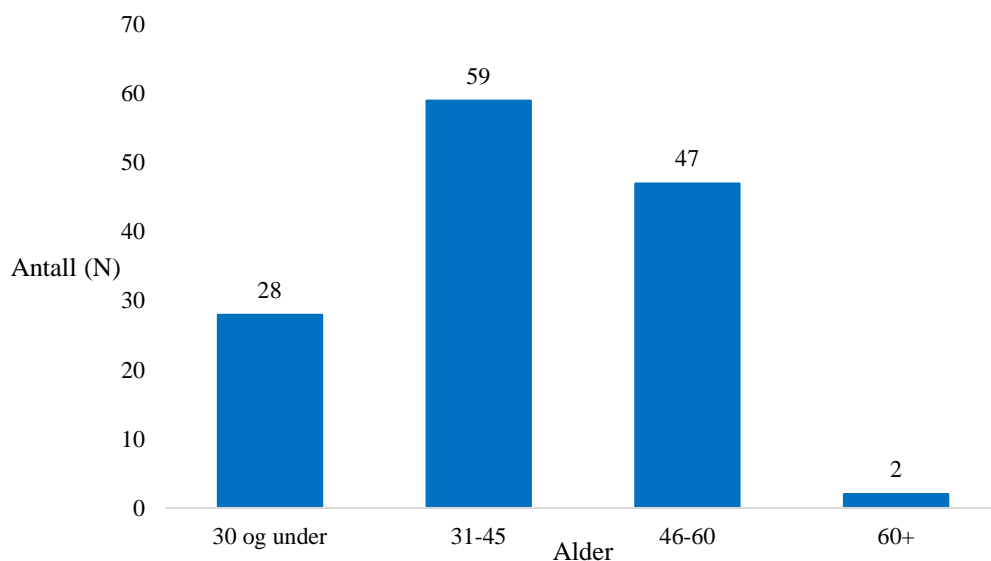
I dette kapittelet presenterer vi resultatene vi har funnet i analysearbeidet vårt. Resultatene som først vil bli presentert er mer alder og skjermtid, og så blir fokuset vendt mer mot spørsmålene knyttet til matematikklæreren sin digitale kompetanse, deretter til planlegging og til slutt presenterer vi resultatene fra denne studien når det kom til matematikklærerens preferanse av læremiddel. Beskrivende statistikk er beskrivelse av hvem det er som vi har undersøkt, disse dataene er med på å gi dybde til de videre funnene i dette kapittelet. Korrelasjoner beskriver hvilke sammenhenger vi har funnet i analysen (Frønes & Pettersen, 2021; Postholm & Jacobsen, 2018). Alle korrelasjonene som blir presentert i denne studien vil ha en p-verdi mindre enn 0,05 og korrelasjonskoeffisientene vil bli oppsummert på slutten av resultatkapittelet (se tabell 3). Hypotesetesting tar utgangspunkt i de ulike gruppene vi sammenligner, som er matematikklærere på ulike klassetrinn og dermed finne ut om det tyder på noen forskjeller mellom disse gruppene.

Resultatene som blir trukket frem fra studiens analyse går i lys av problemstillingen «*Hvordan opplever matematikklærere at digitale læremidler i skolen hjelper deres planlegging av undervisning?*». Problemstillingen fokuserer på hvordan samspillet mellom det digitale og planleggingen hos matematikklærere er i norsk skole

### 4.1 Alder og skjermtid

Det ble 136 lærere som svarte på vår spørreundersøkelse. Utvalget fra våre deltagere er sortert ut ifra årstrinn matematikklærerne jobber på. I resultatene får vi frem at antall % matematikklærere som jobber på 1.trinn – 7.trinn som deltok i denne undersøkelsen var på 42.6%. Videre har vi 8.trinn – 10.trinn matematikklærere som hadde en mengde på 47.1%, det viser til at klassetrinnet der flest matematikklærere deltok i denne undersøkelsen kommer fra ungdomstrinnet. Til slutt er det 11.trinn – 13.trinn som hadde en total på 15.4% av deltagerne som deltok i denne spørreundersøkelsen.

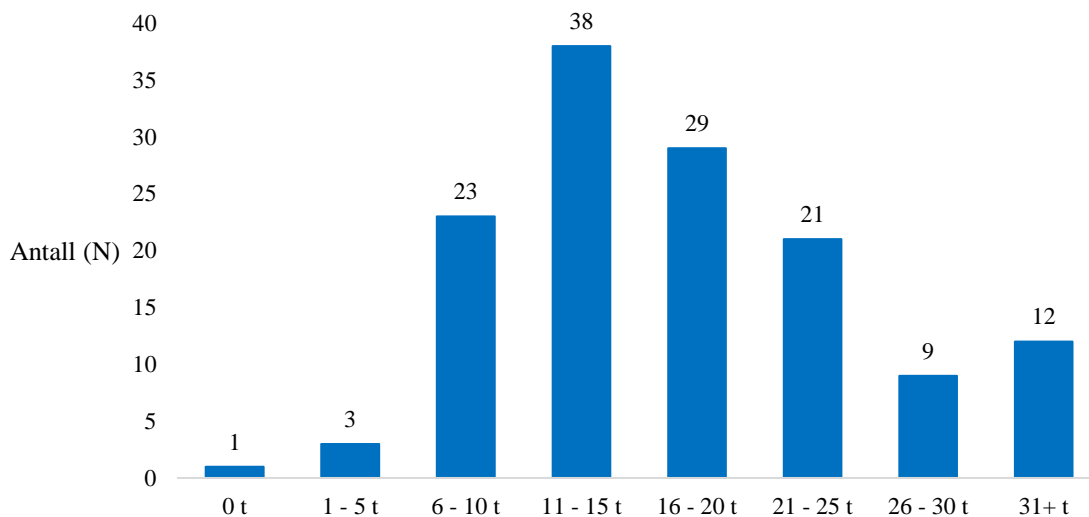
### 4.1.1 Alder



Figur 2: Figuren viser hvor mange deltagere som er innenfor hver aldersgruppe i spørreundersøkelsen.

For datamaterialet om matematikk læreres alder (se figur 2), var det størst mengde av deltagere i aldersgruppen 31-45 (43,4%) som deltok. Den yngste aldersgruppen 30 og under var det totalt 20,6% som deltok, der aldersgruppen 46-60 (34,6%) var av større antall. Aldersgruppen på 60+ (1,5%) viser at det var et mindre antall fra den eldste aldersgruppen. For hvordan matematikklærerne opplevde sin digitale kompetanse, så ble det ikke funnet noen signifikante korrelasjoner med alderen hos matematikklærerne. Det ble heller ikke funnet noen signifikante korrelasjoner mellom matematikklærernes alder og hvordan de opplevde planleggingen sin med digitale læremidler. Ut fra disse resultatene så tyder det på at matematikklærerne som deltok i denne studien ikke opplevde noen signifikante forskjeller i deres digitale kompetanse eller deres planlegging med bruk av digitale læremidler med hensyn til deres alder.

## 4.1.2 Skjermtid



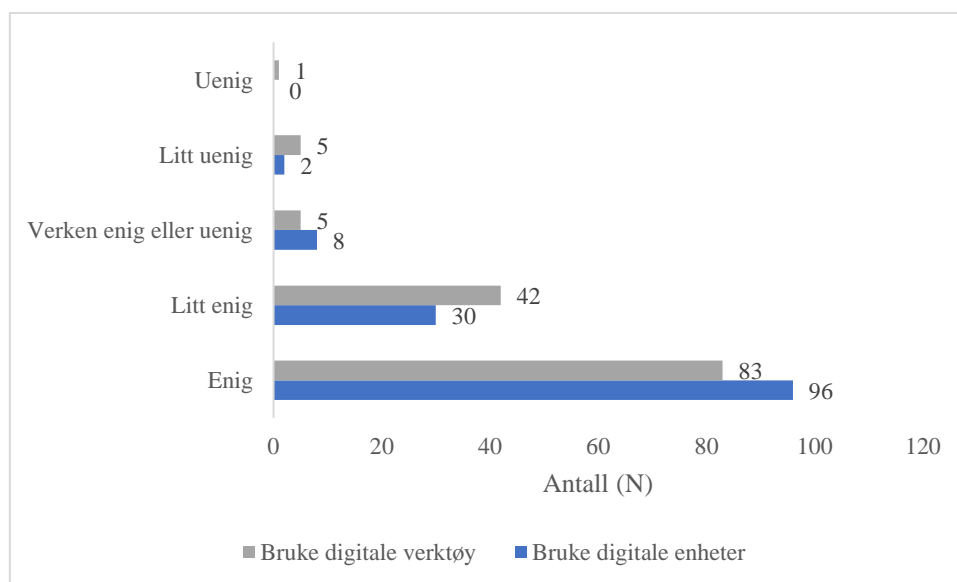
Figur 3: Oversikt over skjermtid i timer per uke blant deltagerne

I studien ble det spurt om hvor mye lang skjermtid matematikklærerne hadde per uke, det ble da funnet størst gjennomsnittlig skjermtid på 11-15 timer (27,9%) i uken. Det viser seg at totalt sett kan det komme frem at matematikklærere bruker generelt mye tid foran skjermen i hverdagen. Fra 136 matematikklærere som deltok i studien, har majoriteten en skjermtid på mellom 6 til 20 timer ukentlig foran en skjerm. Allikevel er det en total på 30,8% som har 21 timer eller mer i uken foran en skjerm, så langt en mindre gruppe på 2,9% bruker skjerm under 6 timer i uken (se figur 3). Det ble ikke funnet noen signifikante korrelasjoner mellom skjermtid og matematikklærerens opplevde digitale kompetanse eller hvordan de opplevde planleggingen med digitale læremidler. Derfor tyder det på at det ikke var en sammenheng mellom matematikklærerens skjermtid og deres opplevelse av planlegging med digitale læremidler. Matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet hadde lavere skjermtid enn de som ikke jobbet på barnetrinnet, med et snitt på 4,5, der snittet forteller at matematikklærere på barnetrinnet hadde en gjennomsnittlig skjermtid på mellom 11-15 timer og 16-20 timer i forhold til de som ikke jobbet på barnetrinnet som hadde et gjennomsnitt på 5,1 som forteller at de hadde en gjennomsnittlig skjermtid på omtrent 16-20 timer (Cliffs delta = -0,20,  $p = 0,0396$ ).

## 4.2 Digital kompetanse

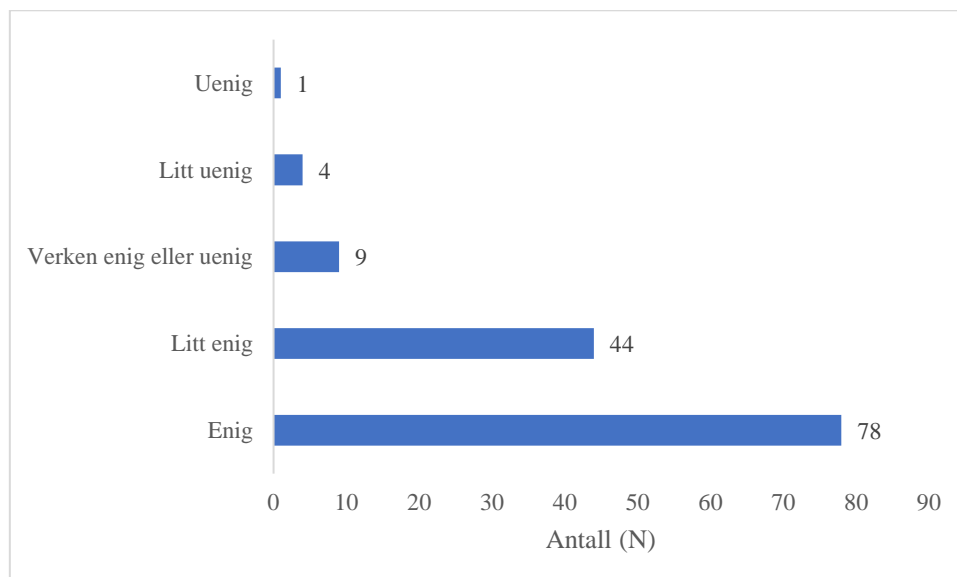
### 4.2.1 Bruken av det digitale

Flesteparten av matematikklærerne som deltok i studien svarte at de selv mente de var selvsikre når det kom til bruken av digitale enheter (se figur 4). De som svarte «enig» eller «litt enig» hadde til sammen en prosentandel på 92,7 % av totale deltagere, der 70,6 % svarte «enig» og 22,1 % svarte «litt enig». Matematikklærere opplever selv at deres digitale ferdigheter er gode når det kommer til det grunnleggende blant å bruke digitale enheter. Andelen som mente de var selvsikre når det kom til bruken av digitale verktøy var også høy (se figur 4). Forskjellen var at andelen som svarte «enig» hadde gått ned 9,6 prosentpoeng (61,0%), og andelen som var «litt enig» hadde gått opp 8,8 prosentpoeng (30,9%). Noe som kan tyde til at det er en tendens for at matematikklærerne opplevde seg i mindre grad selvsikre i bruken av digitale verktøy i forhold til hvor selvsikre de var i bruken av digitale enheter. Allikevel er fortsatt de fleste lærerne selvsikre i bruken av både digitale enheter og digitale verktøy. Mellom matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet og ikke-barnetrinnet var det ikke noen signifikante forskjeller i hvordan de svarte på dette spørsmålet.



Figur 4: Figuren viser hvordan matematikklærerne svarte på spørsmålene "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke digitale enheter" og spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke digitale verktøy"

I studien ble det ikke bare spurt om hvordan matematikklærere er selvsikre i sin egen bruk av det digitale, men også hvordan de kunne veilede elevene sine i bruk av det digitale. Resultatet fra studiens spørsmål om «Jeg er selvsikker når det kommer til å lære elevene mine å bruke digitale læremidler» vil være med å tydeliggjøre hvor høy digital kompetanse matematikklærerne opplever de har. For å kunne svare «enig» eller «litt enig» på dette spørsmålet, så må matematikklærerne være så selvsikre i sin egen bruk av digitale læremidler at de kan veilede elevene sine i å bruke digitale læremidler. Totalt svarte 125 (91,9%) av de totale 136 matematikklærerne at de var enig (69 deltager) eller litt enig (56 deltager) i at de var selvsikre nok i bruken av digitale læremidler, til å kunne veilede sine elever til å bruke digitale læremidler.



Figur 5: Figuren viser hvordan matematikklærerne som deltok i spørreundersøkelsen svarte på spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen"

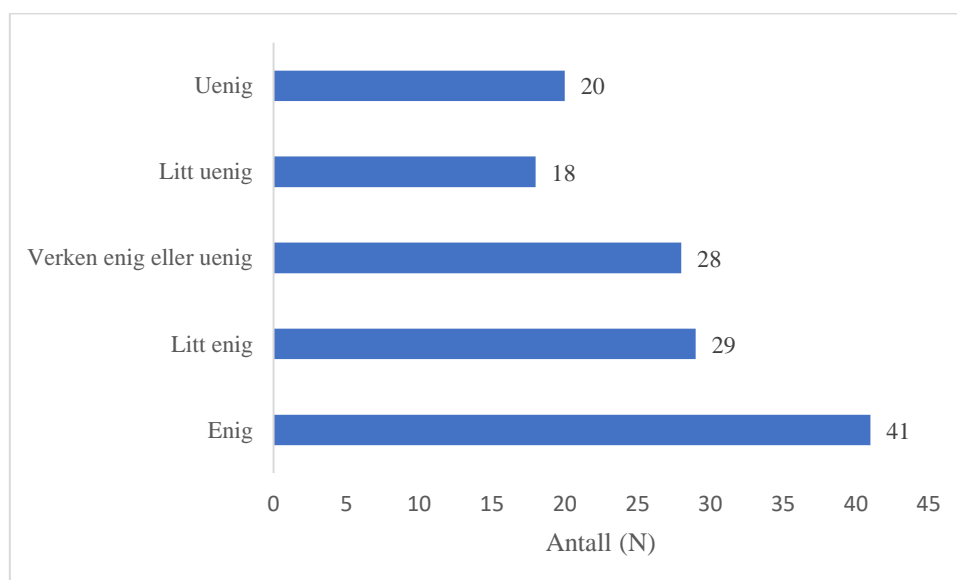
Spørreundersøkelsen ville også ta opp aspektet rundt hvordan matematikklærere står når det kommer til digitale læremidler eller bruk av papir (trykte læremidler) i matematikkundervisningen. Spørsmålet «Jeg er selvsikker når det kommer til å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen» skal ved hjelp



av resultatet kunne gi et innblikk i matematikklærerne sitt ståsted når det kommer til hvordan bruken av læremidler er i matematikkundervisningen blant de 136 deltakerne. Funnene viser at en majoritet på 122 (90%) matematikklærere i studien opplevde seg som selvsikre når det kom til å kombinere bruken av digitale læremidler og trykte læremidler i sin matematikkundervisning, derimot var det 5 (4%) av matematikklærerne som deltok i undersøkelsen som ikke opplevde seg som selvsikre nok når det kom til å kombinere bruken av digitale og trykte læremidler. Det kommer tydelig frem at en stor del av matematikklærerne føler seg selvsikre til å variere mellom bruken av trykte læremidler og digitale læremidler i sin matematikkundervisning (se figur 5). Matematikklærerne på barnetrinnet opplevde seg litt mer selvsikker når det kom til å kombinere læremidler enn matematikklærere som ikke jobber på barnetrinnet. Der de i snitt hadde en verdi på 4,59 på svarene sine i forhold til deltagerne som ikke jobbet på barnetrinnet som hadde et snitt på 4,31 (Cliff's delta = 0,22,  $p = 0,0128$ ).

Når det kom til spørsmålet om deltagerne var selvsikre til å vurdere gunstige digitale læremidler for undervisningen «*Jeg er selvsikker når det kommer til å vurdere hva slags digitale læremidler som er gunstige for undervisningen*». Var det totalt 113 (83%) av deltagerne som svarte de var «litt enig (40,4%)» eller «enig (42,6%)», dermed at denne andelen matematikklærere mente selv at de var selvsikre i å vurdere gunstigheten til digitale læremidler for sin matematikkundervisning. Dette spørsmålet fikk ingen signifikans i Mann Whitney U testen mellom barnetrinn og ikke-barnetrinn.

For spørsmålet der matematikklærerne ble spurt i undersøkelsen om de var selvsikre til å veilede elevene sine til å utforske flere læringsstrategier «*Jeg er selvsikker når det kommer til å veilede elevene mine til å utforske flere læringsstrategier for å finne den læringsstrategien som passer optimalt for dem*». Dette spørsmålet var det bare 4,4 % som svarte «uenig» og 11,8 % som svarte «litt uenig». Majoriteten hadde svart «litt enig (41,9%)» eller «enig (21,3%)» som utgjorde 63,2 % av de totale deltagerne. Det var en forskjell mellom deltakerne som jobbet på barnetrinnet (snitt 3,83) og de som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 3,5), men signifikansverdien var nær grenseverdien som ble satt ( $p = 0,0425$ ), og forskjellene mellom de var ikke neglisjerbar (Cliff's delta = 0,19).



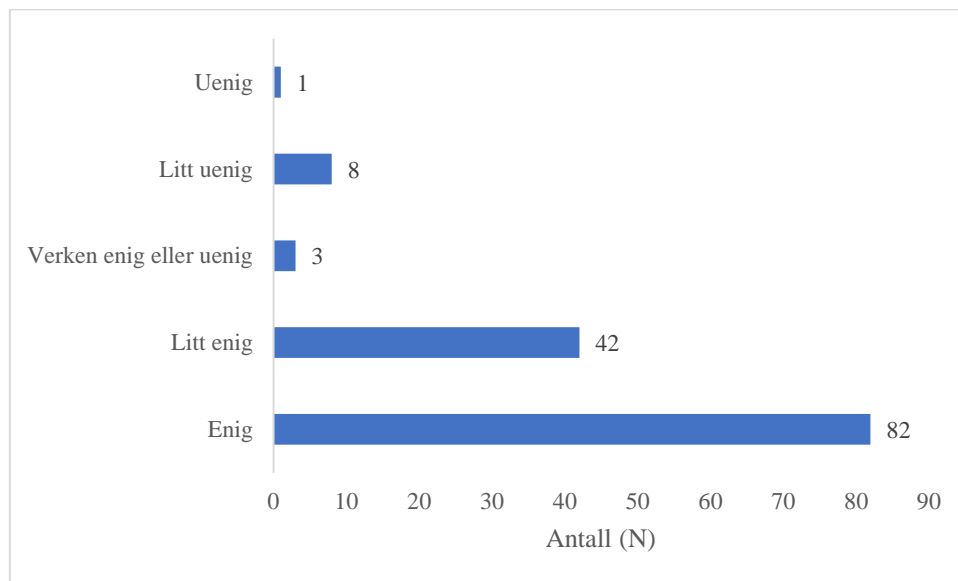
Figur 6: Svarene til matematikklærerne i spørreundersøkelsen til spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video"

Selv om matematikklærerne i høy grad svarte at de var selvsikre i å veilede elevene i læringsstrategier, så svarte de i lavere grad på hvor selvsikker de var når det kom til en spesifikk læringsstrategi det ble spurt om. Til spørsmålet «Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video» var det 20 (15%) matematikklærere som var uenig, 18 (13%) matematikklærer som var litt uenig, 28 (20%) matematikklærere som var verken uenig eller enig, 29 (21%) matematikklærere som var litt enig og 41 (30%) av matematikklærerne som var enig. I disse resultatene (se figur 6) er det ikke et stort overvekt av matematikklærere som er selvsikre når det kom å bruke omvendt undervisning i matematikk, men en veldig spredd mengde på svaralternativene.

#### 4.2.2 Generell digitale kompetanse

Hvordan matematikklærere selv opplever sin digitale kompetanse kom frem som et spørsmål etter spørsmålene rundt matematikklæreren sin selvsikkerhet til bruk av det digitale «Jeg opplever at jeg er trygg på min generelle digitale kompetanse når det kommer til planlegging av matematikkundervisning». Av de totale 136 matematikklærerne som deltok i studien var det totalt 124 (91,2%) av matematikklærerne som opplevde at de var trygge på sin egen digitale kompetanse når det kom til planlegging av matematikkundervisning (se figur 7). Av de gjenværende 46 matematikklærerne så var det 9 (6,6%) som opplevde at de ikke var trygge

på sin generelle digitale kompetanse. De gjenstående 3 (2,2%) av matematikklærerne stilte seg på verken enig eller uenig i deres trygghet til digital kompetanse når det kom til planlegging av matematikkundervisning.

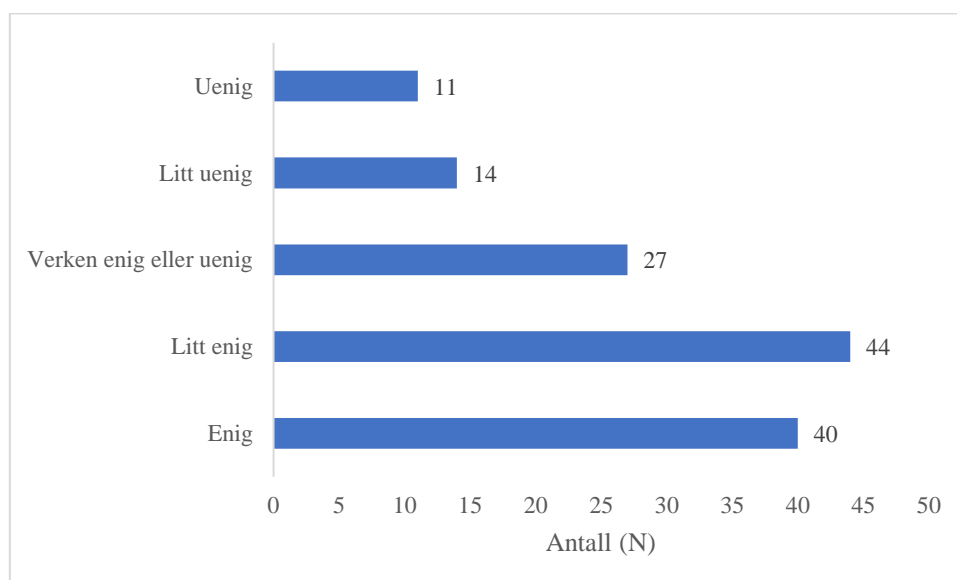


Figur 7: Figuren viser til hvilken grad deltagerne var enig i spørsmålet "Jeg opplever at jeg er trygg på min generelle digitale kompetanse når det kommer til planlegging av matematikkundervisning"

Det ble ikke funnet noe signifikante forskjeller med Mann Whitney U testen, dermed i denne studien betyr det at matematikklærere i forskjellige klassetrinn svarte veldig likt på spørsmålet om de er trygge på sin generelle digitale kompetanse til planlegging av matematikkundervisning.

### 4.2.3 Matematikkforståelse

Matematikkforståelse er variabelen knyttet til spørsmålet «Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken». Her opplevde 88 (61,8%) av matematikklærerne som deltok i studien at digitale læremidler var med på å åpne for økt forståelse av matematikken. Det var 25 (18,4%) matematikklærerne som var «uenig» eller «litt uenig» i at de opplevde at digitale læremidler åpnet for økt forståelse av matematikken. 27 (19,9%) av matematikklærerne svarte «verken enig eller uenig» på at de opplevde digitale læremidler åpnet for økt forståelse av matematikk (se figur 8).



Figur 8: Figuren viser matematikklærernes svar på spørsmålet "Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken"

Lærerne som jobbet på barnetrinnet opplevde også i høyere grad enn de som ikke jobbet på barnetrinnet at digitale læremidler åpner for økt matematikkforståelse. Barnetrinnslærerne svarte høyere (snitt 3,95) på dette spørsmålet enn de som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 3,42). Forskjellene mellom disse to gruppene var ikke neglisjerbar (Cliff's delta = 0,24,  $p = 0,0147$ ).

#### 4.2.4 Rollemodell

Hvordan matematikklærerne bruker digitale læremidler påvirker også hvordan elever bruker digitale læremidler. Studien var ute etter å finne ut om matematikklærere selv opplever seg som rollemodeller når det kommer til bruken av digitale læremidler. Resultatene fra spørsmålet «Jeg opplever meg som en rollemodell for eleven i bruk av digitale læremidler» så kom det frem at majoriteten, på 106 (78%) av matematikklærerne svarte «enig» eller «litt enig», og dermed tyder det på at en stor del av matematikklærerne i studien opplevde seg som en rollemodell ved bruk av digitale læremidler for sine elever. 22 (16%) opplevde seg verken som en rollemodell eller ikke som en rollemodell i sin bruk av digitale læremidler, og en minoritet på 8 (6%) matematikklærere opplevde seg ikke som en rollemodell når det kom til å bruke digitale læremidler i matematikkundervisning.

## 4.2.5 Kritisk tenkning

I spørreundersøkelsen ble det spurt «*Jeg er opptatt av å utvikle mine elevers kritiske tenkning mot den digitale hverdagen*». Spørsmålet har som fokus på å få et innblikk blant hvor mange av de 136 matematikklærerne som føler de er digitale kompetente nok til å arbeide med utvikling av sine elever sin digitale identitet. Av resultatene for dette spørsmålet svarte 4 (3%) av matematikklærerne at de ikke var opptatt av å utvikle kritisk tenkning mot den digitale hverdagen. 10% (14 matematikklærere) fortalte at de var delvis (verken enig eller uenig) opptatt av elevers utvikling av kritiske tenkning mot det digitale. Derimot majoriteten på 87% (118 matematikklærere) fortalte at de var opptatt (enig eller litt enig) av å utvikle sine elever mot å tenke kritisk på den digitale hverdagen de omgås med. Disse funnene forteller oss at den større andel matematikklærere har en tendens til å fokusere på å utvikle et kritisk blikk blant sine elever i dere digitale hverdag. Det var forskjeller i hvordan deltagerne svarte basert på om de jobbet på barnetrinnet eller ikke barnetrinnet (Cliff's delta = 0,28) som også var signifikante ( $p = 0,0015$ ). Der matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet svarte mer enig (snitt 4,71) enn de som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 4,22).

## 4.3 Planlegging

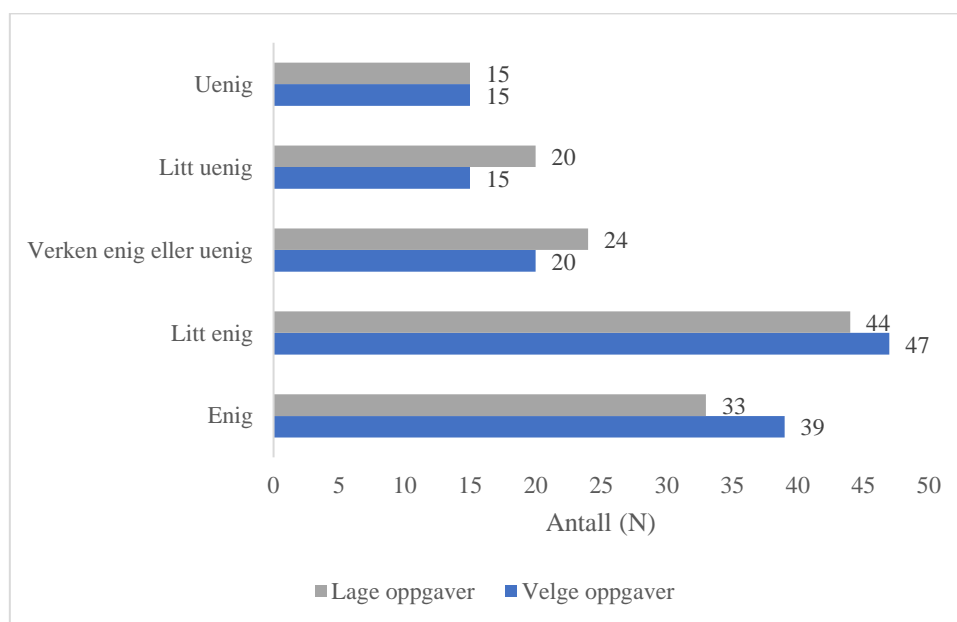
### 4.3.1 Har digitale læremidler bidratt til å velge oppgaver i planleggingen

De fleste matematikklærerne opplevde at digitale læremidler hjalp dem å velge ut passende matematikkoppgaver for elevene sine. Av andelen som deltok i undersøkelsen så svarte 63.3% av matematikklærerne enten «litt enig» eller «enig» på dette spørsmålet. Det ble funnet en statistisk signifikant korrelasjon mellom valg av oppgaver og veiledning til å utforske flere læringsstrategier. De som opplever mer nytte av digitale læremidler for å velge oppgaver, tyder til å også oppleve at de kan veilede elevene sine til å utforske nye læringsstrategier. I tillegg så viser resultatene at det er en tendens til at matematikklærere som opplever at digitale læremidler hjelper med å velge oppgaver, også opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken. Mellom variablene «valg av oppgaver» og «læringsstrategier» kom det frem en Spearman's rho koeffisient på 0,36 som tyder til en

moderat sammenheng. Derimot ble det funnet en moderat sammenheng mellom «valg av oppgaver» og «matematikkforståelse» (Spearman's rho = 0,47). Matematikklærere som syntes digitale læremidler hjalp med å velge oppgaver, har også en tendens til å foretrekke å bruke digitale læremidler for planlegging (Spearman's rho = 0,35). Matematikklærere som jobber på barnetrinnet, har en tendens til å oppleve at digitale læremidler hjelper de i høyere grad i å velge ut oppgaver enn lærere som ikke jobber på barnetrinnet. I snitt svarte lærere på barnetrinnet 3,97 på spørsmålet om å velge oppgaver, mens de som ikke jobbet på barnetrinnet hadde et snitt på 3,31 ( $p = 0,0074$ ). Effektstørrelsen mellom disse to gruppene hadde en Cliff's delta på 0,26.

### 4.3.2 Lage passende matematikkoppgaver

I tillegg til å spørre om å velge ut oppgaver, så ble lærerne spurt om hvordan de opplevde digitale læremidler hjalp dem å lage passende matematikkoppgaver for sine elever («*Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med å lage passende matematikkoppgaver for mine elever*»). Litt over halvparten av matematikklærerne mente digitale læremidler hjalp de lage matematikkoppgaver. Det var 56,7 % av lærerne som svarte «enig» eller «litt enig» på dette spørsmålet. Sammenlignet med hvordan matematikklærerne svarte på spørsmålet om å velge ut oppgaver og dette spørsmålet, så svarte deltagerne ganske likt, men det var litt mindre lærere som svarte «enig» eller «litt enig» på dette spørsmålet (se figur 9). Det kom ikke frem mange signifikante korrelasjoner med dette spørsmålet, og matematikklærerens opplevde digitale kompetanse. Den signifikansen som ble funnet var mellom hvordan matematikklærere opplevde digitale læremidler bidro til å lage passende matematikkoppgaver og matematikkforståelse (Spearman's rho = 0,42). Der det ble funnet en korrelasjon som var signifikant, og det var en moderat korrelasjon. Matematikklærere som foretrakk at digitale læremidler hjalp dem med å planlegge hadde en moderat korrelasjon med å bruke digitale læremidler til å lage oppgaver i matematikk (Spearman's rho = 0,40). Dette viser at det er en tendens blant matematikklærere som opplevde at digitale læremidler hjalp dem med å planlegge også opplevde at digitale læremidler hjalp dem med å lage oppgaver. Mann Whitney U testen viser at det var ingen signifikans mellom matematikklærere på barnetrinnet og matematikklærerne som ikke var på barnetrinnet.



Figur 9: Figuren viser hvordan matematikklærerne har svart på spørsmålene "Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever" og "Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å LAGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever»

### 4.3.3 Tilpasset opplæring

De fem neste spørsmålene i spørreundersøkelsen fokuserte på hvordan digitale læremidler kan være med på å bidra til tilpasset opplæring i matematikkundervisningen. Disse spørsmålene tar for seg fem aspekter som sammen kan være med på å belyse hvordan lærere opplever at digitale læremidler hjelper de med å planlegge for tilpasset opplæring.

#### Automatisk oppgave

I studiens spørreundersøkelse så var et av spørsmålene om ble stilt til matematikklærere fokusert på hvordan de opplevde nyttigheten blant digitale læremidler som kan automatisk tilpasse oppgaver, «Jeg opplever at det er NYTTIG med digitale læremidler som automatisk tilpasser oppgaver til elevenes nivå». Her kom det frem at totalt 101 (74,3%) av 136 matematikklærere var «litt enig» eller «enig» i at de opplevde det var nyttig med digitale læremidler som automatisk tilpasser oppgaver til elevenes nivå. Bare 12,5 % av matematikklærere var «uenig» eller «litt uenig» i at å automatisk tilpasse oppgaver for elever med digitale læremidler ikke var nyttig. En statistisk signifikant korrelasjon ble funnet

mellom dette spørsmålet og spørsmålet om matematikkforståelse (Spearman's rho = 0,51). Det tyder til at det var en tendens at matematikklærerne som deltok i studien som opplevde at bruken av digitale læremidler for å kunne automatisk tilpasse oppgaver til elevens nivå også syntes at digitale læremidler hjalp med matematikkforståelse. Lærere som jobber på barnetrinnet opplever at digitale læremidler er nyttig for å automatisk tilpasse for elevenes nivå i høyere grad (snitt 4,24) enn matematikklærerne som ikke jobber på barnetrinnet (snitt 3,74). Denne forskjellen var signifikant ( $p = 0,0291$ ) med en ikke-neglisjerbar effektstørrelse (Cliff's delta = 0,21).

### **Tekst større**

Et annet aspekt som kommer frem i spørreundersøkelsen i studien er matematikklæreres meninger når det kommer til hvordan digitale læremidler er nyttig når det kommer til å tilpasse matematikkundervisning. For spørsmålet om hvordan matematikklærere «*Opplever at digitale læremidler gjør det lettere å gjøre tekst større for elever med lærevansker*» er stilt for å bidra til å kartlegge matematikklæreres opplevelse til tilpasning ved hjelp av digitale læremidler. Det kom frem at et få antall deltagere (6,6%) opplevde at digitale læremidler ikke gjorde det lettere å gjøre tekst større for elever, derimot opplevde 75,0% av matematikklærerne i studien at digitale læremidler bidro til å gjøre det lettere for matematikklærere med tekstforstørring. Resultatene viser at tre fjerdedeler av matematikklærerne for studien syntes at digitale læremidler bidrar når det kommer til å tilpasse tekst større for elever med lærevansker. Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å gjøre tekst større for elever med lærevansker, hadde også en tendens til å være mer opptatt av å utvikle elevenes kritiske tenkning i den digitale hverdagen (Spearman's rho = 0,31). I tillegg til at disse matematikklærerne opplevde nytten i digitale læremidler for å gjøre tekst større for elever med lærevansker, tydet resultatene på at de også ønsket de å bruke digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning (Spearman's rho = 0,32). Mann Whitney U testen forteller at det er ingen signifikant forskjell mellom matematikklærere på barnetrinnet og matematikklærere som ikke er på barnetrinnet når det kommer til hvordan de opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å tilpasse tekst større for elever med lærevansker.



## Opplesning

Neste spørsmålet som fokuserte på tilpasset opplæring var «*Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å få muligheten til å få oppgavene opplest for elevene*».

Resultatene fra svarene til matematikklærerne i studien viser til en positiv opplevelse når det kom til hvordan digitale læremidler gjør det lettere å gi elever muligheten for opplesning, der det totalt var 87,5% av studiens deltagere som opplevde det lettere med digitale læremidler, og en minoritet på 2,9% som opplevde at digitale læremidler ikke gjorde det lettere. Det var ikke funnet noen korrelasjoner mellom svarene på dette spørsmålet og svarene på noen andre spørsmål i spørreundersøkelsen. Allikevel tydet det til en forskjell mellom matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet (snitt 4,62) og matematikklærerne som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 4,23). Disse forskjellene var signifikante, og hadde en ikke-neglisjerbar effektstørrelse (Cliff's delta = 0,20,  $p = 0,0224$ ).

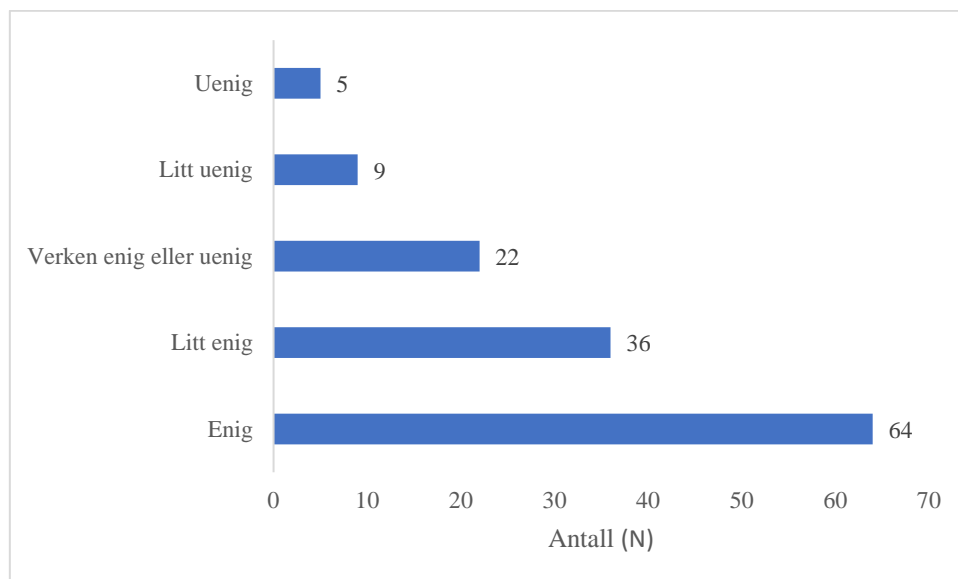
### Elever med stort læringspotensial

Av de 136 matematikklærerne som deltok i denne studien, så var 102 (75%) av matematikklærerne som opplevde at digitale læremidler gjør det lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial. 15 matematikklærere (11,1%) var «uenig» eller «litt uenig» i at digitale læremidler gjorde det lettere å tilpasse for elever med stort læringspotensial. Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler hjalp med å tilpasse for elever med stort læringspotensial, tydet til å også å oppleve seg som rollemodeller for hvordan elever skal bruke digitale læremidler (Spearman's rho = 0,36). Samtidig så vil matematikklærere som opplevde det lettere å tilpasse for elever med stort potensial ved hjelp av digitale læremidler tyde til en moderat sammenheng med matematikkforståelse (Spearman's rho = 0,51). Det er også en tendens til at matematikklærerne vil i noen større grad foretrekke å bruke digitale læremidler for planlegging av undervisningen, da det kommer frem en svak korrelasjon mellom matematikklæreres opplevelse av digitale læremidler for elever med stort læringspotensial og matematikklæreres ønskede læremiddel (Spearman's rho = 0,38). De matematikklærerne som opplevde at digitale læremidler hjalp med å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial mest, var matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet. De hadde et signifikant ( $p = 0,0241$ ) høyere snitt (4,26) når de svarte på spørsmålet enn lærerne som

ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 3,78). Det var en ikke-neglisjerbar effektstørrelse mellom disse to gruppene (Cliff's delta = 0,21).

#### 4.3.4 Variert undervisning

Bare 14 matematikklærere (10,3%) svarte at de var «uenig» eller «litt uenig» i at digitale læremidler ikke gjør det lettere å skape variert undervisning. Det var derimot 100 matematikklærere (73,6%) som svarte at de var «enig» eller «litt enig» med at digitale læremidler gjorde det lettere å skape variert undervisning. Ut ifra hvor stor andel som er på enighetssiden av spørsmålet om variasjon ved hjelp av digitale læremidler (se figur 10), tyder det til at matematikklærerne opplever at digitale læremidler kan være med på å bidra til å få skapt variasjon i undervisningen.



Figur 10: Figuren viser hva matematikklærerne i undersøkelsen svarte på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning"

Den første signifikante korrelasjonen (Spearman's rho = 0,37) var mellom spørsmålet om variert undervisning og spørsmålet om matematikklærere var «selvsikre når det kom til å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen». Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning, hadde også en svak tendens til å være selvsikre når det kom til å kombinere

bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen. Spørsmålet om variert undervisning fikk en svak sammenheng (Spearman's rho = 0,31) med spørsmålet om matematikklærere var «*selvsikre nok til å veilede elevene mine til å utforske flere digitale læringsstrategier for å finne den læringsstrategien som passer optimalt for dem*». Dette forteller at matematikklærere som deltok i denne studien som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å skape variert undervisning også tydet til å selvsikre til å veilede sine studenter til å utforske flere digitale læringsstrategier for å finne sin læringsstrategi. Matematikklærere som opplevde seg som rollemodeller, tydet også til å oppleve at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning, da det ble funnet en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,33) mellom disse spørsmålene. Det kom også frem at matematikklærere som opplevde at digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken hadde en moderat til sterk korrelasjon (Spearman's rho = 0,60) til å oppleve at digitale læremidler gjorde det lettere å skape variert undervisning. Siste spørsmålet som hadde en korrelasjon med spørsmålet om variert undervisning, var spørsmålet om matematikklæreres preferanse av læremiddel for planlegging. Her var det en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,34). Matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning også hadde en svak tendens til å foretrekke å bruke digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning. De matematikklærerne som opplevde mest at digitale læremidler gjorde det lettere å skape variert undervisning var matematikklærerne på barnetrinnet. De hadde et signifikant ( $p = 0,0086$ ) høyere snitt (4,33) på dette spørsmålet enn matematikklærere som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 3,87). Det var også en ikke-neglisjerbar effektstørrelse mellom disse gruppene (Cliff's delta = 0,25).

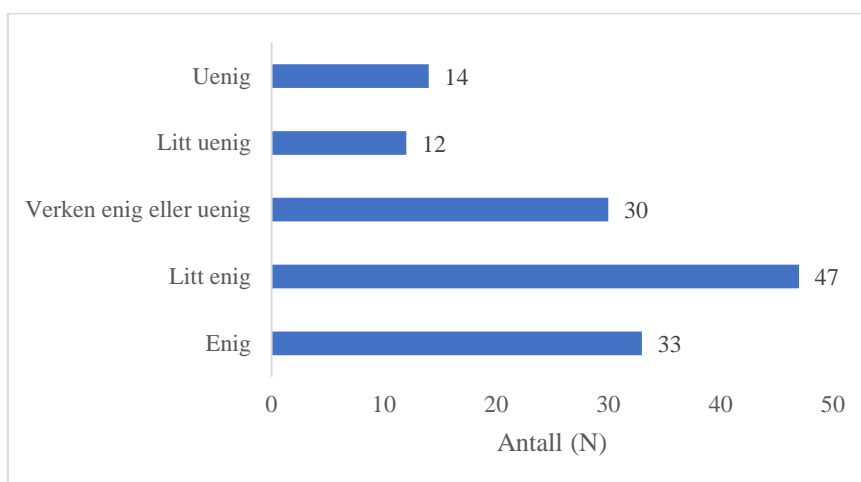
#### **4.3.5 Mål for undervisningen**

Et av spørsmålene i spørreundersøkelsen handlet om hvordan matematikklærere «*opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever hva som er målet for økta*». Her var det 30 (22,1%) matematikklærere som var «uenig» eller «litt uenig» i at digitale læremidler gjordet det lettere å vise elever målet for økta, og 59 (43,3%) matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere. For dette spørsmålet var det 47 matematikklærere (34,6%) var «verken enig eller uenig» i at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever hva som er målet for økta. Dette spørsmålet hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho =

0,35) med spørsmålet om rollemodell «Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler», som forteller at matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene målet for økta hadde også en svak tendens til å oppleve seg som en rollemodell for hvordan elever skal bruke digitale læremidler. En annen sammenheng spørsmålet om mål for økta hadde var med matematikkforståelse, der sammenhengen var moderat (Spearman's rho = 0,50). Dette forteller oss at matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjorde det lettere med mål for økta, også tydet til å oppleve at digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikk. Siste sammenhengen med spørsmålet om digitale læremidler gjorde det lettere med mål for økta var med preferanse av læremiddel. Her kom det frem en svak sammenheng (Spearman's rho = 0,35). Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever mål for økta, hadde også en svak tendens til å foretrekke å bruke digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning. Mellom matematikklærerne som jobbet på ulike trinn, så var det ingen signifikante forskjeller.

#### **4.3.6 Undervisningskontekst**

I spørreundersøkelsen var det også et spørsmål stilt til matematikklærerne som deltok om «Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre». Flertallet av deltakerne svarte «enig» eller «litt enig» som utgjorde et total på 58,9 % av de 136 matematikklærerne som deltok (se figur 11).



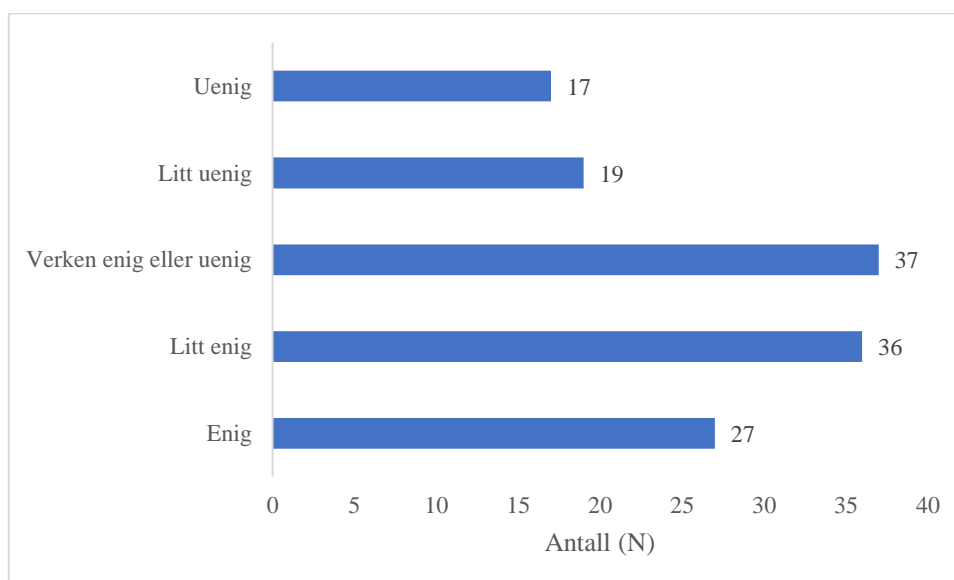
Figur 11: Figuren viser hvordan deltakerne svarte på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre"

Spørsmålet hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,31) med spørsmålet «Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video». Den svake korrelasjonen forteller at matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre, også hadde en svak tendens til å være selvsikre når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video. Matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å planlegge undervisningsøkter med en sammenheng, hadde også en svak tendens til å oppleve at de er rollemodeller for hvordan elevene skal bruke digitale læremidler, som fikk en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,37). Spørsmålet om hvordan matematikklæreres opplevelse med digitale læremidler hjalp med å planlegge undervisningsøkter med sammenheng hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,37) med matematikkforståelse. Som er med på å vise at matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng, også har en tendens til å oppleve at digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken. Dette spørsmålet fra spørreundersøkelsen er også det eneste spørsmålet som har en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,31) med spørsmålet «Jeg opplever at jeg kan veilede elever til å bruke digitale læringsressurser i matematikkundervisningen». Denne svake korrelasjonen forteller at matematikklærere som opplever at digitale læremidler gjør det lettere å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre, også har en svak tendens til å

oppleve at de kan veilede elever til å bruke digitale læringsressurser i matematikkundervisningen». Siste korrelasjonen til spørsmålet om digitale læremidler gjør det lettere å planlegge undervisning med en sammenheng er med matematikklærerens preferanse av læremiddel. Her var det en moderat korrelasjon (Spearman's rho = 0,49). Noe som tyder til at matematikklærere som opplevde at digitale læremidler hjalp med denne delen av planleggingen deres, også hadde en tendens til å ha en større preferanse for å planlegge med digitale læremidler. Det ble funnet signifikante forskjeller både for matematikklærere på barnetrinnet og ikke-barnetrinnet. Deltagerne som svarte at de jobbet på barnetrinnet svarte høyere (snitt 3,90) på spørsmålet om undervisningsøkter med sammenheng enn deltagerne som ikke jobbet på barnetrinnet (snitt 3,27). Forskjellene mellom disse to gruppene var signifikante og hadde en ikke-neglisjerbar effektstørrelse (Cliff's delta = 0,27,  $p = 0,0063$ ).

#### **4.3.7 Progresjon**

Når det i studien kom til spørsmålet «*Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk*» så var det et mindretall av matematikklærere som var «litt enig» eller «enig» (se figur 12). Her var det 46,4 % som opplevde det lettere å vise elever progresjon mellom undervisningsøkter ved hjelp av digitale læremidler. Her opplevde 26,5 % av matematikklærerne ikke noe fordel med digitale læremidler. De gjenstående 27,2 prosentene var matematikklærere som var «verken enig eller uenig». Disse funnene forteller om et aspekt blant digitale læremidler der matematikklærere har en tendens til å oppleve mindre nytte ved bruk av digitale læremidler for å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk.



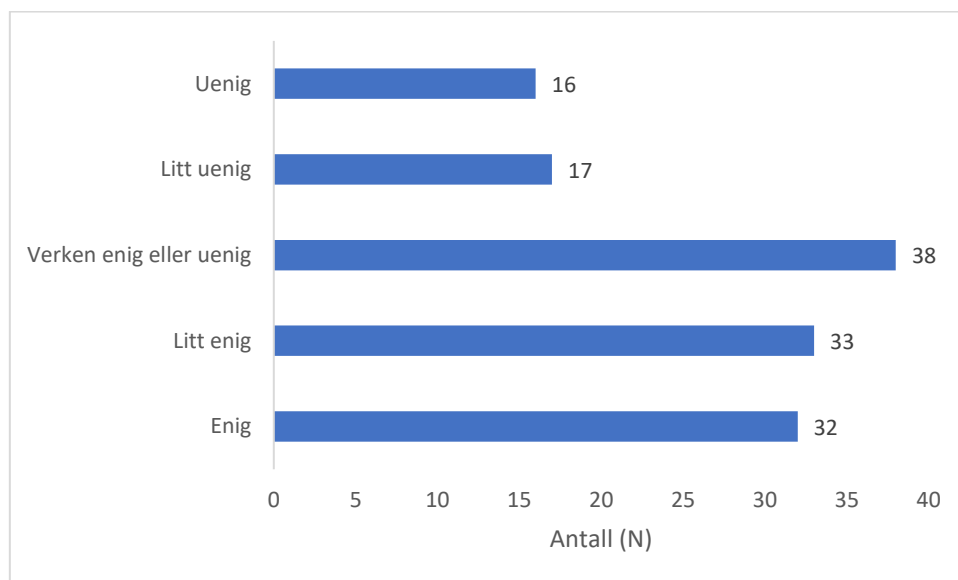
Figur 12: Figuren viser hvilken grad av enighet matematikklærerne svarte til spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk"

Spørsmålet om progresjon hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,32) med spørsmålet «Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video». Den svake korrelasjonen forteller at matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever progresjon for matematikkundervisning også svakt tydet til å være selvsikre ved sin bruk av omvendt undervisning. Derimot forteller det også at den andelen som var «uenig» eller «litt uenig» opplevde at digitale læremidler ikke gjorde det lettere å vise elever progresjon mellom matematikkundervisning også hadde en svak tendens til å ikke være selvsikre når det kom til å bruke omvendt undervisning med video. Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever progresjon mellom matematikkundervisning hadde også en svak tendens til å oppleve at de var rollemodeller for hvordan elever brukte digitale læremidler (Spearman's rho = 0,31). Dette forteller også at matematikklærere som ikke opplevde at digitale læremidler bidro til å vise progresjon i matematikkundervisning for elever hadde en svak tendens til å ikke oppleve seg som rollemodeller for sine elever i bruken av digitale læremidler. Det ble også funnet en moderat til sterk sammenheng (Spearman's rho = 0,58) mellom hvordan matematikklærerne opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å vise elever progresjon mellom matematikkøker og deres opplevelse av at det å bruke digitale læremidler åpnet for økt matematikkforståelse.

Derimot forteller denne moderate sammenhengen også at for matematikklærere som ikke opplevde digitale læremidler gjorde det lettere å vise progresjon i matematikkøker også hadde en tendens til å ikke oppleve at digitale læremidler åpnet for økt forståelse av matematikk. Det var også en moderat korrelasjon (Spearman's rho = 0,43) knyttet til hvilket læremiddel de ønsket å bruke for sin planlegging, der de som ønsket å bruke digitale læremidler hadde en moderat sammenheng med å oppleve at digitale læremidler gjorde det lettere for progresjon. Mellom deltagerne som jobbet på ulike trinn var det ikke signifikante forskjeller i hvordan de svarte på spørsmålet om progresjon i spørreskjema.

#### 4.3.8 Struktur

Det siste spørsmålet studien hadde om planlegging av undervisning fokuserte på hvordan digitale læremidler var en ressurs for struktur. «Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøken på en tydelig måte» Spørsmålet hadde en mindre halvdel på 47,8% av deltakerne som var «enig» eller «litt enig» i at digitale læremidler bidro til å gjøre det lettere å strukturere matematikkundervisning på en tydelig måte (se figur 13). 24% av alle deltakerne i studien var «litt uenig» eller «uenig» med at digitale læremidler ikke bidro til å strukturere matematikkundervisning tydelig.



Figur 13: Figuren viser hvilke svar matematikklærerne hadde på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøken på en tydelig måte"

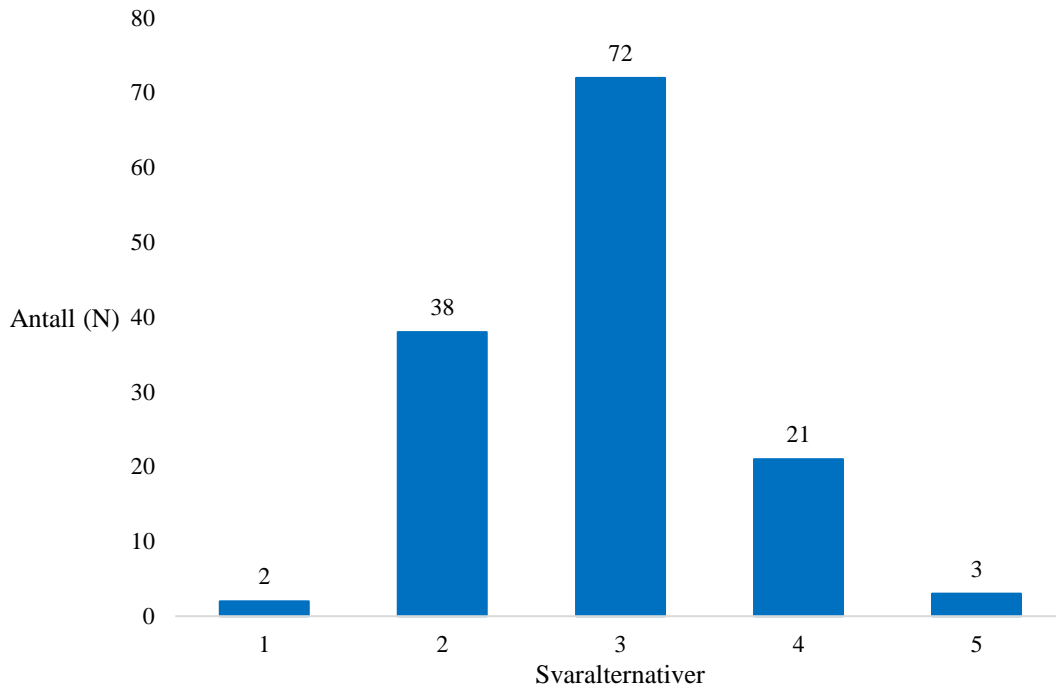


Spørsmålet om deltakerne opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydeligere måte hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,36) med spørsmålet «*Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video*». Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å strukturere matematikkøktene på en tydelig måte kan også svakt tyde til å være selvsikre på sin bruk av omvendt undervisning med video. Det er også en svak korrelasjon blant spørsmålet om matematikklæreres opplevelse av digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten og «*Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler*» (Spearman's rho = 0,38). Deltagere som opplevde at digitale læremidler bidro til å gjøre det lettere å strukturere matematikkøktene, hadde en svak tendens til å også oppleve at de var rollemodeller for elevens bruk av digitale læremidler. Videre så opplever også matematikklærerne som syntes digitale læremidler hjalp å gjøre det lettere strukturere matematikkøktene også hadde en moderat til sterk sammenheng (Spearman's rho = 0,58) med spørsmålet «*Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken*». Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å strukturere matematikkøkten hadde også en svak tendens til å oppleve at digitale læremidler åpnet for økt forståelse av matematikk. Dette spørsmålet om digitale læremidler bidro til å gjøre struktur lettere hadde en svak korrelasjon (Spearman's rho = 0,37) med spørsmålet om preferanse av læremiddel for planlegging «*På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning?*». Matematikklærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å strukturere matematikkøktene også hadde en svak tendens til å foretrekke bruken av digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning. Deltagerne som ikke jobbet på barnetrinnet svarte lavere i snitt på dette spørsmålet enn lærerne som jobbet på barnetrinnet, der de som ikke jobbet på barnetrinnet hadde et snitt på 3,12, mens de som jobbet på barnetrinnet hadde et snitt på 3,67 ( $p = 0,0139$ ). Effektstørrelsen mellom disse to gruppene var ikke-neglisjerbar (Cliff's delta = 0,24).

#### 4.4 Matematikklærere sin preferanse av læremiddel

Siste spørsmålet i spørreundersøkelsen til denne studien skulle få frem hvordan matematikklærere sin preferanse av digitale læremiddel eller trykte læremiddel «*På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å*

bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning?». Resultatene skulle gi en innsikt i hvordan de 136 matematikklærerne sitt ståsted var på preferanse av læremiddel for planleggingen av matematikkundervisning.



Figur 14: Antall deltakere som svarte på spørsmålet «På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning?»

Den største andelen av deltagerne valgte alternativ 3 som er midt mellom bare digitale læremidler og bare trykte læremidler. Det var 52,9 % som valgte 3 på spørsmålet om skala (se figur 14). Bare 2,2 % valgte 5 på skalaen, som forteller at det bare var 3 av 136 matematikklærere som foretrakk å bare brukte digitale læremidler, og bare 2 av 136 matematikklærere som foretrakk å bare bruke trykte læremidler. Spørsmålet om preferanse av læremiddel hadde bare en korrelasjon med spørsmålene om digital kompetanse, og den korrelasjonen var med spørsmålet «Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken» (Spearman's rho = 0,44). For matematikklærere som foretrakk trykte læremidler for å planlegge matematikkundervisning, hadde de også en tendens til å oppleve at digitale læremidler ikke åpnet for mer forståelse av matematikk.

Derimot for matematikklærere som foretrakk digitale læremidler, var det en tendens for at de også opplevde at digitale læremidler var med på å øke forståelse i matematikk. Mellom trinnene svarte de ikke signifikant ulikt, på hypotesetestingen så ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller mellom barnetrinn og ikke-barnetrinn.

*Tabell 3: Spørsmål og Spearman's rho verdi ( $\rho$ ) mellom spørsmålene*

| Spørsmål 1  | Spørsmål 2  | $\rho$ |
|---|---|--------|
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever</i> | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å veilede elevene mine til å utforske flere digitale læringsstrategier for å finne den læringsstrategien som passer optimalt for dem</i>  | 0,36   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever</i> | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,47   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever</i> | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,35   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å LAGE passende matematikkoppgaver for mine elever</i>     | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,42   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å LAGE passende</i>  | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,40   |
| <i>Jeg opplever at det er NYTTIG med digitale læremidler som automatisk tilpasser oppgaver til elevenes nivå</i>  | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,51   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å gjøre tekst større for elever med lesevansker</i>       | <i>Jeg er opptatt av å utvikle mine elevers kritiske tenkning mot den digitale hverdagen</i>  | 0,31   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å gjøre tekst større for elever med lesevansker</i>       | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,32   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial</i> | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,36   |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial</i> | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,51   |

|   |   |      |
|---|---|------|
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial</i>                           | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,38 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning</i>  | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen</i>   | 0,37 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning</i>  | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å veilede elevene mine til å utforske flere digitale læringsstrategier for å finne den læringsstrategien som passer optimalt for dem</i>  | 0,31 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning</i>  | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,33 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning</i>  | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,60 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning</i>  | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,34 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elever hva som er målet for økta</i>   | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,35 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elever hva som er målet for økta</i>   | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,50 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elever hva som er målet for økta</i>   | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,35 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre</i> | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video</i>  | 0,31 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre</i> | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,37 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre</i> | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,37 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre</i> | <i>Jeg opplever at jeg kan veilede elever til å bruke digitale læringsressurser i matematikkundervisningen</i>  | 0,31 |

|   |   |      |
|---|---|------|
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre</i>                                       | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,49 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk</i>  | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video</i>  | 0,32 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk</i>  | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,31 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk</i>  | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,58 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk</i>  | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,43 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte</i>  | <i>Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video</i>  | 0,36 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte</i>  | <i>Jeg opplever meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler</i>  | 0,38 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte</i>  | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,58 |
| <i>Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte</i>  | <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | 0,37 |
| <i>På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning</i> | <i>Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken</i>   | 0,44 |

---

## 5 Diskusjon

I dette kapitlet skal vi presentere resultatene i lys av teoriene, og hva resultatene forteller om matematikklærere sine holdninger til digitale læremidler for planlegging av matematikkundervisning. Det vil også bli nevnt hvordan begrensninger som har skjedd for denne studien, og hvordan det kan ha påvirket studien. I lys av problemstillingen tyder det til at matematikklærerne som deltok i denne studien opplevde at digitale læremidler har gjort det lettere å planlegge matematikkundervisning. Matematikklærerne opplevde også at ved å bruke digitale læremidler ble det lettere å tilpasse matematikkundervisning. En mulig forklaring til at matematikklærerne opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å planlegge undervisning er deres digitale kompetanse (Ovcharuk et al., 2020). I Ovcharuk et al. (2020) sin studie om læreres opplevelse av bruken av digitale verktøy i ulike europeiske land, så ble det funnet at bruken av digitale verktøy er nært relatert til digital kompetanse. I vår studie fant vi at matematikklærerne opplevde seg selv som digitalt kompetente, og var selvsikre i hvordan de skulle bruke det digitale i sitt arbeid. Dermed kan dette være en mulig grunn til at de opplevde at bruken av digitale læremidler gjorde planleggingen lettere.

Knyttet til hvordan lærerne planla undervisningen med digitale læremidler, så var det ikke funnet noen signifikante sammenhenger med alderen til matematikklærerne eller hvor mye skjermtid de hadde i løpet av en uke. Dette kan da tyde til i denne undersøkelsen at lærernes alder ikke spilte noen rolle i hvilke meninger de hadde til sin bruk av digitale læremidler i planleggingen. Tidligere forskning viser at det finnes en sammenheng mellom lærernes alder og deres digitale kompetanse, i tillegg til deres bruk av digitale verktøy/læremidler (Krumsvik et al., 2016; Lucas et al., 2021; Scherer et al., 2015). Men det var funnet i en studie av Gudmundsdottir og Björnson (2021) så fant de at det var et behov for mer digital kompetanse i alle aldersgrupper av lærere. En mulig grunn til at resultatene fra vår studie er annerledes fra tidligere forskning kommer muligens fra mangel på deltagerne i den eldste aldersgruppen, som tilsvarte bare 1,5% av deltagerne. Dermed ble opplevelser fra eldre lærere svært lite representert i lik grad som de andre aldersgruppene i spørreundersøkelsen.

I tillegg, selv om en lærer brukte mer tid foran skjermen, noe som er en digital enhet, så vil det ikke nødvendigvis bety at de opplever digitale læremidler som mer nyttig for sin planlegging enn en lærer som ikke har like høy skjermtid. Så ifølge våre data, så kan det bety at alder og skjermtid ikke er noe som påvirker deres holdning til digitale læremidler når det kommer til planlegging.

Matematikklærerne som jobbet på barnetrinnet opplevde seg signifikant mer digitalt kompetente enn matematikklærerne som ikke jobbet på barnetrinnet. Det har blitt funnet at lærere på barneskolen var mer kompetente i å utvikle elevenes ferdigheter for å lese knyttet til det digitale enn lærere som jobbet på ungdomstrinnet (Wu et al., 2022). Dette kan være en mulig forklaring for hvorfor det ble funnet en tendens på at matematikklærerne i studien som jobbet på barnetrinnet svarte i høyere grad «litt enig» eller «enig» enn matematikklærerne som ikke jobbet på barnetrinnet på spørsmålene knyttet til digital kompetanse.

## 5.1 Matematikklæreres digitale kompetanse

Matematikklærerne i studien opplevde selv at de var selvsikre når det kom til å bruke digitale enheter, noe som er første kategorien til Krumsvik et al. (2016) sin modell på læreres digitale kompetanse. I modellen går dette under å ha elementære digitale ferdigheter. Når det kom til Krumsvik et al. (2016) sin ferdighet om hvordan bruke digitale verktøy, var det også en stor andel matematikklærere som var selvsikre i deres bruk av digitale verktøy. Når en lærer vet hvordan de skal bruke digitale verktøy, vil de i modellen til Krumsvik et al. (2016) kunne kategoriseres som lærere som har grunnleggende digitale ferdigheter. En ting som må bli tatt hensyn til i denne studien er at det er matematikklærernes egen tolkning av sin digitale kompetanse, og hvordan de selv opplever at de er selvsikre når det kommer til å bruke det digitale. Derfor er det ikke et mål på deres faktiske digitale kompetanse. Det at det kom frem en stor prosentandel matematikklærere som selv opplevd at de var selvsikre i å bruke digitale enheter og digitale verktøy, betyr det ikke nødvendigvis at de faktisk var kompetente til bruken av digitale enheter og digitale verktøy, men at de kan for eksempel selv tro at de er flinkere enn de egentlig er. I en studie av Amhag et al. (2019), så var det vist at lærerne brukte digitale verktøy på flere måter, men når det kom til å bruke digitale verktøy på en pedagogisk måte, så var det ikke brukt hovedsakelig som et pedagogisk verktøy. Allikevel så hadde over

halvparten svart middels digital kompetanse. Det kom også frem at de som mente de mente de hadde høy digital kompetanse, hadde lite hinder i å skape et miljø for digital læring (Amhag et al., 2019). Lærerne i Amhag et al. (2019) sin studie svarte altså at de hadde middels digital kompetanse, selv om de ikke brukte digitale verktøy på en pedagogisk måte, noe som tydeliggjør forskjellen mellom lærernes faktiske digitale kompetanse og deres opplevelse av deres digitale kompetanse. I vår studie så svarte matematikklærerne at de opplevde de var digitalt kompetente, så er det viktig å være bevisst på at det ikke er det samme som å faktisk være digitale kompetent. Så og si alle lærere har tilgang til datamaskin til sitt arbeid (Fjørtoft et al., 2019), noe som kan være en mulig årsak til at lærerne oppfattet seg som kompetente når det kom til bruk av digitale verktøy. Det er verdt å merke seg at det er en forskjell mellom digitale verktøy og digitale læremidler, der vi da skilte det basert på Giljes (2023) teoretiske rammeverk med kategorier om primære og sekundære verktøy. Digitale læremidler ble da primære for det var snakk om noe som var skapt for skolen, mens digitale verktøy var sekundære siden de ikke var primært skapt for skolen. I vår studie var matematikklærerne selvsikker i bruken av både primære og sekundære læremidler og verktøy. For disse spørsmålene var det snakk om sekundære verktøy.

Neste kategori på modellen tar opp didaktisk digital kompetanse, der et aspekt av denne kategorien er hvordan lærere blander bruken av trykte læremidler og digitale læremidler, og kan vise til at de vurderer hvordan de kan bruke det digitale på en god måte i undervisningen (Krumsvik et al., 2016). Matematikklærerne har selv svart at de var selvsikre når det kom til å spørsmålene; vurdere gunstige digitale læremidler, kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisning og lære elevene å bruke digitale læremidler. På alle disse tre spørsmålene svarte over 80% enten «litt enig» eller «enig», som tyder til at de fleste matematikklærerne opplever at de har didaktisk digital kompetanse. Denne kompetansen ifølge Krumsvik et al. (2016) sin modell forteller om at læreren kan gjøre didaktiske valg for sin undervisning, der læreren kan velge de rette digitale verktøyene for å skape best mulig læring, der det å gjøre valg er noe som også er viktig for lærerens planlegging. Neste kategori i Krumsvik et al. (2016) sin modell handlet om læringsstrategier, og for at en lærer skulle bli plassert i denne kategorien må de være i stand til å veilede elever til å utforske nye læringsstrategier. På dette spørsmålet var det fortsatt en majoritet av matematikklærerne som var selvsikre i at de kunne veilede elever i å utforske flere digitale læringsstrategier. Dette tyder til at flertallet matematikklærere som deltok i studien mener selv



at de har god nok digital kompetanse til å kunne kategoriseres i Krumsvik et al. (2016) sin kategori for læringsstrategier. Flertallet av deltagerne mente også at de var selvsikre nok i sin digitale kompetanse til å kunne bruke omvendt undervisning med video. Forskjellen med spørsmålet om omvendt undervisning var at det var en større andel matematikklærere som svarte «uenig» og «litt uenig» i at de var selvsikre til å bruke omvendt undervisning med video. Selv om de mener de er selvsikre i å veilede elever med digitale læringsstrategier, så svarte de mer «uenig» og «litt uenig» på bruken av omvendt undervisning med video. I en studie gjort av Moreno et al. (2020) så fant de at lærere som opplevde sin digitale kompetanse som høy, ville også i høyere grad bruke omvendt undervisning, men de hadde ikke funnet noen korrelasjoner mellom deres opplevde digitale kompetanse og den faktiske kompetansen i å forberede gode videoer til bruk for omvendt undervisning. Dette kan være en mulig forklaring på hvorfor mindre deltagere i studien var selvsikre i å bruke omvendt undervisning med video. Disse funnene tyder på et område der det er et antall matematikklærere som opplever seg lite selvsikre i å bruke omvendt undervisning, som kan derfor være et område der det kan være nyttig for matematikklærere potensielt å utforske.

Krumsvik et al. (2016) sin siste kategori i modellen om digital kompetanse er «*digital bildung*». For at en lærer skal kunne oppnå denne kategorien så må en lærer ha høy digital kompetanse, som handler om hvordan lærere skal hjelpe elevene sine utvikle sin kritiske tenkning mot det digitale (Krumsvik et al., 2019). I spørreundersøkelsen til vår studie stilte vi et spørsmål til matematikklærere om hvor opptatt de var av å utvikle sine elevers kritiske tenkning mot den digitale hverdag. Her svarte en stor majoritet av matematikklærerne at de var opptatt av å utvikle sine elevers kritiske tenkning mot det digitale. Matematikklærerne som forteller at de er opptatt av elevers kritiske tenkning i denne studien, som står for 86,8 % av den totale deltagelsen i studien kan kategoriseres under Krumsvik et al. (2016) sin høyeste digitale kompetanse kategori «*digital bildung*». Selv om matematikklærerne i denne studien har svart at de er opptatt av å utvikle elevenes kritiske tenkning, så har det også blitt funnet at lærere setter dette ansvaret på elevenes foreldre eller foresatte (Gran, 2019). Selv om matematikklærerne mener de er opptatte av å utvikle elevenes kritiske tenkning, så betyr det ikke nødvendigvis at de mener det er deres ansvar alene.

Generelt i funnene til vår studie så opplevde matematikklærere seg som digitalt kompetente, unntaket er når det kommer til hvor selvsikre de er i å bruke omvendt undervisning. Forskingen sier at det er behov for at lærerne skal utvikle sin digitale kompetanse mer (Fernández-Batanero et al., 2022; Munthe et al., 2022). I GrunnDig rapporten så fant de at i kunnskapsoversikten over lærerens digitale kompetanse at lærerne trenger å utvikle sin digitale kompetanse i tillegg til sin pedagogiske og faglige kompetanse (Munthe et al., 2022). I studien vår var det et stort antall matematikklærere som ikke var selvsikre i å bruke omvendt undervisning, og dermed kan det potensielt være et rom for mer digital kompetanse slik at matematikklærere kan selvsikkert bruke omvendt undervisning som en læringsstrategi.

## 5.2 På hvilken måte bidrar digitale læremidler til planlegging

Matematikklærerne var i flertall på enighetssiden av Likert skalaen når det kom til hvordan digitale læremidler hjalp med både å velge oppgaver og det å lage oppgaver. Dette er knyttet til et av lærernes kognitive krav i planleggingen som blir tatt frem i König et al. (2021) rammeverk CODE-PLAN om danning av oppgaver. Resultatene tyder da til blant annet at lærerne opplever at digitale læremidler er med på å gjøre dette kognitive kravet lettere for dem i planleggingen. Fra resultatene kan man også finne en sammenheng mellom at lærerne synes digitale læremidler gjør enklere å lage og velge oppgaver med matematikklærerens kompetanse. I kunnskapskvartetten til Rowland et al. (2005) så er en av lærernes kompetanse *transformation*, der lærerens valg og bruk av eksempler er en kompetanse læreren må ha. Resultatene tyder til at digitale læremidler muligens kan være med å bidra til denne kompetansen hos matematikklærerne. At matematikklærerne har en positiv holdning til at digitale læremidler er med på å gjøre det lettere å lage og velge ut passende oppgaver kan også være med på at de produserer gode oppgaver (Ratnayake et al., 2020). I studien til Ratnayake et al. (2020) fant de en sammenheng mellom positive holdninger til det digitale vil kunne bidra til kvaliteten på oppgavene som blir laget. I tillegg har det blitt funnet at digitale læremidler kan være med på å støtte lærerne i å planlegge matematikkaktiviteter utendørs (Cahyono & Ludwig, 2018). Dette kan være mulige forklaringer på hvorfor matematikklærerne svarte «enig» eller «litt enig» på spørsmålene om digitale læremidler gjør det lettere å velge eller lage oppgaver. Dette viser også til hvordan digitale læremidler kan være nyttig i skolen, og for blant annet å kunne fremme matematikkaktiviteter i

undervisningen. Det er også en nytte for skoleeiere å se at investeringen av digitale læremidler kan bidra til å gi matematikklærere flere muligheter i planlegging når det kommer til valg og laging av oppgaver i tillegg til potensielt flere matematikkaktiviteter.

### 5.3 Tilpasset opplæring

Spørsmålene i denne studien som fokuserte på hvordan digitale læremidler kan bidra til å gjøre tilpasninger lettere for matematikklæreren, hadde vesentlig flere matematikklærere som var «litt enig» eller «enig» i at digitale læremidler gjorde det lettere å tilpasse oppgaver, opplesning av tekst, variasjon og tilrettelegging for elever med stort læringspotensial. Den største andelen av deltagerne opplevde at det var nyttig med digitale læremidler som automatisk tilpasset oppgavene til elevenes nivå. Siden det er det digitale læremidlet som gjør denne tilpasningen, så vil det kunne være med på å gjøre lærerens kognitive krav om tilpasset opplæring fra König et al. (2021) modell lettere. På grunn av at det ikke er læreren selv som tilpasser disse oppgavene, men det er de digitale læremidlene. Et eksempel på et slikt læremiddel er Multi Smart Øving (Egelandsdal et al., 2019). I en rapport av Egelandsdal et al. (2019) skulle de finne ut hvordan Multi Smart Øving påvirket lærerens matematikkundervisning. Multi Smart Øving er en digital programvare som utfører adaptiv læring, det vil si at programmet automatisk tilpasser oppgaver for elevene (Egelandsdal et al., 2019). Det ble da funnet at dette ga lærerne en besparelse i tid, ettersom de ikke trengte å fokusere på laging av oppgaver, men heller oppgavene elevene gjorde. Det viser et eksempel på nytten som kan komme av å bruke et digitalt læremiddel som automatisk tilpasser oppgaver, noe som kan være en forklaring på hvorfor matematikklærerne i studien svarte «enig» eller «litt enig» på at det var nyttig med automatisk tilpassede oppgaver. Tilpasninger for elever med lesevansker er også noe matematikklærerne opplever digitale læremidler gjør det lettere for dem å gjøre. Majoriteten av deltagerne i studien svarte enten «enig» eller «litt enig» på disse to spørsmålene, der det ene spørsmålet tar opp det å gjøre tekst større, mens det andre tar opp det å få oppgavene opplest for elevene. Det viser også et aspekt der digitale læremidler er med på å lette det kognitive kravet om tilpasset undervisning som lærerne har (König et al., 2021). Svært mange av matematikklærerne i studien opplevde også at ved bruk av digitale læremidler ble det lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial. En stor del av matematikklærerne i studien opplevde at digitale læremidler var med på å gjøre det

lettere å tilrettelegge for elever med stort læringspotensial. Det tyder til at digitale læremidler kan bidra til flere områder av planlegging for tilpasset opplæring.

Matematikklærere i studien opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å skape variert undervisning. Sammenlignet med en rapport fra Fjørtoft et al. (2019) som også spurte om digitale læremidler bidro til å gjøre undervisning mer variert, fikk dem en prosentandel på 87,3 % av lærerne som mente «litt enig» eller «enig» i at digitale læremidler bidro til å skape variert undervisning. I vår studie ble den totale andelen som var «litt enig» eller «enig» på 73,6 %, som forteller at det er mindre enn rapporten til Fjørtoft et al. (2019), men fortsatt en stor andel lærere som mener at digitale læremidler bidrar til å skape variert undervisning. Dette er også en holdning som blir støttet opp i GrunnDig rapporten, der størsteparten av lærerne opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å variere undervisningen (Munthe et al., 2022). Det har også blitt funnet at lærere opplever at digitale læremidler gir flere muligheter for undervisningen, spesielt for å variere aktiviteter hos elevene (Gran, 2019). Dette kan muligens være en faktor som kan være med på å forklare hvorfor matematikklærere i denne studien i majoriteten opplevde at digitale læremidler bidro til å skape variert undervisning. Dette også bidrar til å vise hvor nyttig det kan være å investere i digitale læremidler i skolen, da digitale læremidler også bidrar til at det blir lettere for matematikklærere å planlegge undervisning som er variert.

Fra disse aspektene på hvordan digitale læremidler kan gjøre tilpasset opplæring lettere for matematikklærere i planleggingen, så ser man fra resultatene i denne studien at flertallet av matematikklærerne opplevde at bruken av digitale læremidler var med på å gjøre det lettere å planlegge for tilpasset opplæring. Det kognitive kravet, tilpasset opplæring, som stilles for lærere tilknyttet til CODE-PLAN modellen (König et al., 2021) kan resultatene da tyde til at blir mindre belastende ved å bruke digitale læremidler. Når lærere bruker digitale læremidler til å tilpasse undervisning når de skal velge, lage og tilrettelegge oppgaver kan det bidra til å ta hensyn til elevens kognitive krav i ulike matematiske temaer slik som Rowland et al. (2005) tar opp i kvartetten om *connection*. Det har også blitt vist at digitale læremidler kan gi lærere flere muligheter for tilpasset opplæring, der læreren kan bruke digitale læremidler som støtte for å bidra til elevenes utvikling av lese og skriveferdigheter (Sandberg, 2022). Lærerne i studien til Johler og Krumsvik (2022) opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å

tilpasse for elever på barnetrinnet. Dette kan være mulige grunner til hvorfor matematikklærerne i denne studien er mest på enighetssiden av spørreundersøkelsen når det kommer til spørsmålene knyttet til hvordan deres opplevelser til at digitale læremidler gjør det lettere med tilpasset opplæring. Ut fra resultatene kan det tydes til at digitale læremidler kan være nyttig for matematikklærerne å bruke når de skal planlegge undervisning. Ettersom det er et krav at undervisningen skal være tilpasset hver enkelt elev (Opplæringslova, 1998, §1-3), og funnene viser at matematikklærerne opplever det som lettere å bruke digitale læremidler for tilpasninger, så kan det være nyttig å bevisst over denne fordelene digitale læremidler potensielt bidrar med.

## 5.4 Spørsmålene om struktur

Matematikklærerne opplevde i mindre grad at digitale læremidler hjalp med å vise elevene målet for økta. Der mindre enn halvparten hadde svart «enig» og «litt enig». Største gruppen svarte «Verken enig eller uenig» på spørsmålet. Det kan bety at digitale læremidler ikke hjelper like mye med denne delen av planleggingen som det hjelper andre deler av planleggingen for lærerne. I CODE-PLAN modellen (König et al., 2021) så er det viktig at læreren har tydelige læringsmål, både for seg selv og elevene. Det vil da si at deltagerne ikke i like stor grad opplevde at digitale læremidler bidro til dette kognitive kravet for planleggingen. I følge Rowland et al. (2005) så er matematikklærerens syn på hvordan matematikk blir lært best av elever, og hvilke temaer innenfor matematikk som er viktige å bli lært på skolen noe som er viktige for matematikklærerens *foundation* kompetanse. Deltagerne i denne undersøkelsen opplevde da i mindre grad at digitale læremidler er med på å bidra til å få fram disse synene for dem, siden de i mindre grad er enige i at digitale læremidler hjelper dem vise målene for elevene. Det har også blitt vist tidligere at flesteparten av lærerne ikke opplevde at digitale læremidler ga noen forskjeller i hvordan de satte læringsmål for undervisningen (Noskova & Pavlova, 2021). Noe som kan være med på å forklare hvorfor deltagerne i denne studien svarte mindre «enig» eller «litt enig» på dette spørsmålet.

Hvordan digitale læremidler gjør det lettere å vise progresjon mellom matematikkøkter var også et spørsmål matematikklærerne som deltok i denne studien ikke var flertall på enighetssiden. Det kan blant annet komme fra at matematikklærere var mindre enig i at

digitale læremidler gjorde det lettere for dem å vise mål og progresjon i matematikkundervisningen. Derimot på spørsmålet om hvordan matematikklærere opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre var det et flertall matematikklærere i studien som var på enighetssiden. Begge spørsmålene kan bli sett i lys av kvartetten *connection* til Rowland et al. (2005) som fokuserer på hvordan matematikklærere må ta hensyn til hvordan sammenhenger i undervisningen ut ifra det kognitive kravet til sine elever. Det at deltagerne i studien var mer på enighetssiden på spørsmålet rundt digitale læremidler gjør det lettere med sammenhenger, men mindre enige på spørsmålet om digitale læremidler sitt bidrag til å gjøre progresjon lettere tyder til at digitale læremidler oppleves å bidra til å gjøre ulike aspekter av planleggingen lettere enn andre. I CODE-PLAN modellen (König et al., 2021) tar de opp at undervisningen skal være strukturert på en måte som gjør at elevenes kunnskaper skal bygge på hverandre over tid, der hver undervisning skal være både unik men også høre med i en større kontekst ut over flere undervisninger. Fra resultatene så blir det vist at digitale læremidler kan være med på å hjelpe læreren utvikle undervisning som har denne konteksten, men at det tyder på at det ikke er med i like stor grad for å hjelpe læreren å vise elevene denne progresjonen av undervisningen.

Deltagerne i denne studien opplevde i noen grad at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte, der det var rett under halvparten som svarte «litt enig» eller «enig». For læreren er det viktig å ha en god struktur på timen, slik at læreren kan ha bedre kontroll over hva som skal skje i løpet av undervisningen (König et al., 2021; Rowland et al., 2005). Rekkefølgen på hva som skal bli gjort i undervisningen vil være noe som går under strukturen på matematikkøkten (König et al., 2021; Rowland et al., 2005), noe som resultatene viser at lærerne opplever i noen grad er med på å gjøre lettere for dem. Derfor når en matematikklærer planlegger undervisningen, og vil strukturere den på en tydelig måte, tyder det til at digitale læremidler ifølge våre funn ikke vil ha like mye nytte i dette området, sammenlignet med andre deler av planleggingen. Matematikklæreren bør da være bevisst over at det ikke er alle aspekter av planleggingen der digitale læremidler vil være like nyttig. Men ettersom det fortsatt var en stor andel lærere som opplevde at digitale læremidler gjorde det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte, så er det fortsatt mulig å finne en nytte i dette aspektet av planleggingen.

## 5.5 Hva slags læremidler foretrekker matematikklærere

Fra våre funn tyder det til at matematikklærere opplever at digitale læremidler kan være med på å bidra til økt forståelse av matematikk. Vesentlig mange matematikklærere som deltok i denne studien opplevde at ved å bruke digitale læremidler kunne det være mulig å åpne for økt forståelse av matematikken. Ved å si at digitale læremidler er med på å øke matematikkforståelse, kan dette være med på å transformere matematisk innhold til noe som kan forstås av både elever og lærere. I Rowland et al. (2005) snakkes det om hvordan *transformation* er med på å gjøre innholdet mer forståelig. I lys av teorien til Rowland et al. (2005) sammenlignet med resultatene om hvordan matematikklærere opplever at digitale læremidler gjør det lettere å forstå matematikk, viser at digitale læremidler kan være med på å gjøre denne transformasjonen av matematisk innhold større. Kunnskap av matematisk innhold, og hvordan formidle den er en kompetanse matematikklæreren må ha, noe som er knyttet til *foundation* i kunnskapskvartetten (Rowland et al., 2005). Derfor ut fra våre resultater så tyder det til at siden matematikklærerne opplever at digitale læremidler bidrar til økt forståelse av matematikk, så er det mulig at digitale læremidler er med på å styrke *foundation* kompetansen for matematikklæreren. Transformasjon av innhold er også noe som er en av de kognitive kravene i CODE-PLAN modellen, der læreren må være bevisst i planleggingen over hvordan de ulike matematiske konseptene kan representeres for at innholdet skal bli forstått i undervisningen (König et al., 2021). Det har blitt funnet at lærere har opplevd at digitale teknologier kan være med på bidra til å hjelpe elevene få en bedre forståelse av matematikken (Ratnayake et al., 2020). Dette kan være en mulig forklaring for at det i vår studie ble funnet mange korrelasjoner mellom dette spørsmålet som fokuserte på hvordan digitale læremidler åpnet for økt matematikkforståelse og planleggings spørsmålene i spørreundersøkelsen. Dette tyder til at matematikklærerne som svarte generelt høyt (4 eller 5) på matematikkforståelse, også har en tendens til å svare høyt på mange spørsmål om hvordan digitale læremidler bidrar med planleggingen. Derfor kan det være nyttig at matematikklærerne har tilgang til digitale læremidler siden resultatene tyder til at matematikklærerne opplever at bruken av digitale læremidler i planleggingen bidrar til økt forståelse av matematikk. Dette kan være nyttig for både politikere og skoleeiere å være bevisst over i valg av ressurser som blir brukt i skolen, i tillegg kan det være nyttig for matematikklærerne generelt å være klar over når de skal planlegge undervisningen sin.

På spørsmålet som forteller om hvordan preferanse av læremiddel matematikklærerne i denne studien har. Selv om matematikklærerne svarte at de opplevde at digitale læremidler hjalp de i planleggingen på de fleste spørsmålene, så svarte flertallet av deltagerne at de foretrakk en blanding mellom digitale og trykte læremidler på dette spørsmålet. I Krumsvik et al. (2016) sin modell på lærerens digitale kompetanse eksemplifiseres kategorien didaktisk IKT kompetanse med at en lærer som har denne kompetansen vil kunne kombinere bruken av det digitale sammen med trykte læremidler for å forstå innholdet. Noe som muligens kan være med på å forklare hvorfor de svarte slik på spørsmålet om preferanse av læremiddel, etter som deltagerne svarte at de opplevde seg selvsikker i å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir. I tillegg ble det også funnet en korrelasjon mellom spørsmålet om preferanse av læremiddel og spørsmålet om matematikkforståelse. Det var da en moderat sammenheng mellom matematikklærerne som svarte høyt på spørsmålet om matematikkforståelse, og at de svarte høyt på sin rangering av hvilket læremiddel de ønsket å bruke mest i planleggingen. *Foundation* kunnskapen fra kunnskapskvartetten til Rowland et al. (2005) har blitt vist at kan være en sterk faktor i hva slags valg av digitale læremidler eller digitale verktøy de bruker, i tillegg til at *foundation* kan hjelpe i å kunne se potensialet fra det digitale (Rocha et al., 2020). Dette er noe som mulig kan forklare at matematikklærere som opplevde at digitale læremidler førte til økt forståelse av matematikken har da en tendens til å også kunne ha en større preferanse for å bruke digitale læremidler i sin planlegging. Denne korrelasjonen var den eneste korrelasjonen mellom spørsmålene om digital kompetanse og preferanse av læremiddel. Siden det var nesten ingen korrelasjoner mellom hvordan lærerne opplever sin digitale kompetanse, og hva slags læremiddel de ønsker seg i planleggingen, så kan det tyde til at hvordan læreren opplever sin kompetanse ikke har en sammenheng med hva de ville valgt for planleggingen. Mens mellom spørsmålene i studien om hvilken nytte de hadde av digitale læremidler for planleggingen og hvilket læremiddel de foretrakk, så var det sammenhenger. Det kan derfor tyde til at deres opplevde nytte av digitale læremidler kan være med på å spille en rolle i hva slags preferanse av læremiddel læreren har. Potensielt kan dette vise til at det er viktigere for matematikklæreren å oppleve nytte av de digitale læremidlene, enn at de opplever seg digitalt kompetent, for å ha en sterkere preferanse for å bruke digitale læremidler i planleggingen av undervisningen. Men allikevel så svarte den største andelen av matematikklærerne at de ikke foretrakk det ene læremiddelet mer enn det andre. Selv om matematikklærerne opplever i denne studien at digitale læremidler gjør det lettere å planlegge matematikkundervisning, så tyder det på at matematikklærerne foretrekker



en blanding av læremidler. Det tyder til at digitale læremidler har en nytte for matematikklæreren, men ikke at det nødvendigvis betyr at det er det eneste læremiddelet som bør bli brukt for planleggingen.

## 5.6 Videre forskning

For videre forskning kan det være nyttig å ha et kvalitativt syn på denne problemstillingen, for eksempel i form av intervju, der det er mulig å komme i dybden hvordan matematikklærere bruker digitale læremidler og forklaringer de har for deres besvarelser i spørreskjemaet. En av svakhetene ved dette spørreskjemaet i studien er at det ikke er noen åpne spørsmål for matematikklærere å fortelle med egne meninger. I intervju kunne man dermed kunne spurt hvorfor de foretrekker digitale læremidler eller trykte læremidler mer enn den andre. Eller som tidligere nevnt i spørreskjema til denne studien kommer det ofte frem spørsmål om hvordan matematikklærerne opplever forskjellige aspekter med planlegging og sin egen digitale kompetanse, og hvordan de opplever at digitale læremidler gjør deler av planlegging lettere. Med intervju kunne man derfor fått vite mer om hvorfor og hvordan digitale læremidler gjør ting lettere, eller ikke oppleves å gjøre noe lettere. Det går også videre an med lys på denne studien å forske på hvordan matematikklærere i praksis bruker digitale læremidler for eksempel gjennom observasjon, og til hvilken grad de får tilpasset undervisning ved bruk av digitale læremidler og bruker digitale læremidler i planleggingen. Det hadde også gitt bedre innsikt i hvordan lærerens faktiske digitale kompetanse er, i forhold til hvordan de opplever sin digitale kompetanse, noe som ble undersøkt gjennom denne studien. Videre forskning av hvordan lærerne planlegger i praksis, med fokus på hvilke læremidler de faktisk bruker kunne også gitt dypere innsikt i hva slags læremidler som matematikklærerne foretrekker når de gjør sitt arbeid, og finne ut hvorfor de valgte de læremidlene de brukte. Det kan også være interessant å se annen forskning på andre perspektiver der matematikklæreres opplevelse med digitale læremidler kommer i fokus. Studien her tok blant annet frem å spørre hvordan matematikklærers opplevelse var av valg av oppgave, dens nytte til tilpassede oppgaver og lagning av oppgaver. Videre kunne forskning ta frem hvordan oppgaver valgt og laget med digitale læremidler påvirker elevene. Potensielt sammenligne hvordan trykte oppgaver oppleves i forhold til oppgaver fra digitale læremidler. Det kan også potensielt være relevant å sammenligne i videre forskning hvordan

matematikklærere sin opplevelse av digitale læremidler i planleggingen er i forhold til andre faglærere. Opplever for eksempel norsklærere og naturfagslærere at digitale læremidler kan være nyttig for deres planlegging. Dette kan være med på å gi et dypere innsikt i hvordan generelt faglærere opplever bruken av digitale læremidler, og det er mulig å se om det er forskjeller mellom fagene. Dermed kan det også være nyttig å se på hva slags digitale læremidler som blir benyttet. Forskningen på digitale læremidler ofte gjort på matematikk og realfag eller lesing og språklæring (Munthe et al., 2022). I Munthe et als. (2022) funn av kunnskapshull i forskningen på digitale læremidler og verktøy, så var det funnet mye mindre forskning på andre fag enn de som ble nevnt, og tar opp at disse fagene kan ha forskjeller fra de fagene som har blitt mest fokusert på. Det kunne også blitt spurt om hvilke læremidler matematikklærerne bruker i planleggingen i dag, slik at det var mulig å sammenligne hva de faktisk bruker i planleggingen mot spørsmålet om hva de ønsker å bruke. Dermed fått muligheten til å vite om de ønsker å bruke noe annet enn de bruker nå, eller om de faktisk bruker de midlene de ønsker å bruke.

## 5.7 Begrensninger

En begrensning for denne studien er hvordan innhenting av datamateriale var begrenset til matematikklærere som var medlemmer av det sosiale mediet Facebook. Invitasjonen ble bare sendt ut til Facebook grupper vi var kjent med, som vi var klar over var fokusert på matematikk i skolen. Det var ingenting som kan garantere at bare matematikklærere som var matematikklærere når invitasjonen tok sted var de eneste deltagerne i spørreundersøkelsen. Matematikklærere som fortsatt var del av disse sosiale media gruppene på Facebook som da ikke potensielt var matematikklærere enda fikk fortsatt invitasjonen til å delta ettersom de var en del av de sosiale media gruppene på Facebook. Begrensningen for hvorfor akkurat Facebook gruppene ble brukt for å nå ut til flest mulig matematikklærere kom fra at det var kjente grupper for oss. Facebook er et digitale media, som krever en vis digital kompetanse for å kunne brukes. Dermed har allerede matematikklærere som har fått denne digitale invitasjonen fra oss nok digital kompetanse til å benytte seg av det sosiale mediet Facebook. I tillegg kan dette være med på å påvirke dataen vår, fordi da kan de allerede ha en interesse for det digitale.

I studien ble det liten representasjon av matematikklærere som svarte 60+ på spørsmålet om alder. En begrensning som kan potensielt ha en påvirkning på hvordan deltagerne svarte på spørsmålet om alder var at det var to svaralternativer det kan ha oppstått en forvirring rundt. Disse svaralternativene var at en lærer på 60 år kunne vært forvirret om de skulle svart «46-60» eller «60+», siden begge svaralternativene inkluderer alderen 60. En endring som kunne blitt gjort var å ha flere aldersgrupper med mindre spredning for spørsmålet om alder. Siden det ble bare fire grupper som ble representert i undersøkelsen, og den ene gruppen inkluderte bare 2 personer. Det kunne da vært mulig å sett mer detaljerte forskjeller i alder knyttet til deres digitale kompetanse og opplevelse av bruk av digitale læremidler i planleggingen.

For invitasjonen som ble sendt ut på epost ble det en begrensning til at vi valgte å ikke å få bekreftet om e-posten ble mottatt til de ulike skolene. Vi kan da ikke vite til hvilken grad matematikklærere som ikke var på sosiale mediet Facebook svarte på spørreundersøkelsen. Ved å forsikre oss om hvilke svar som kom fra invitasjonen sendt på e-post til de ulike skolene, så kunne vi fått bedre innsikt i utvalget som ble gjort i denne undersøkelsen. Dermed også vite om de deltagerne som svarte via Facebook svarer forskjellig fra matematikklærere som ikke svarte via Facebook. I spørreundersøkelser så er det vanlig at deltagerne som svarer har et ønske om å virke bedre enn de er, dette er noe som kalles sosial ønskelighet (Høgheim, 2020). Matematikklærerne som deltok i vår undersøkelse kan da ha hatt et ønske om å virke mer digitalt kompetent enn de virkelig er, og dermed gi svar på spørreundersøkelsen som er høyere enn den kompetansen de har i virkeligheten. I tillegg så er en annen side av sosial ønskelighet være at deltagerne som har svart på spørreskjema være deltagere som er interessert i tema som ble spurt om. Dette kan gjøre at noen svarer mer positivt eller negativt på spørsmålene enn det som er realiteten, for å få resultater som passer mer til hva de personlig ønsker resultatene burde være. I tillegg kan det også være en overvekt av deltagere som er interessert i tema som har svart på spørreskjema, der potensielle deltagere som ikke er interessert i tema ikke ville svart på spørsmålene fordi det er uinteressant for dem. Spørsmålet om digitale læremidler hjelper med økt matematikkforståelse ble formulert på en måte som kunne gjøre det vanskelig å vite om deltagerne mente det økte deres egen eller elevenes matematikkforståelse. Dette var et resultat med flere sterke korrelasjoner, men dette spørsmålet kunne vært bedre spisset mot matematikklærerens matematikkforståelse som var hensikten til dette spørsmålet.

## 6 Konklusjon

Denne studien undersøkte hvordan matematikklærere opplever bruken av digitale læremidler i deres planlegging av matematikkundervisning. Det ble også undersøkt hvordan ulike variabler som deres alder, skjermtid og digitale kompetanse kan ha en sammenheng med deres opplevelse av digitale læremidler i planleggingen. Skolen i dag har blitt mer digitalisert (Fernández-Batanero et al., 2022), og derfor kan denne studien være nyttig for å få en innsikt i hvordan matematikklærere opplever digitaliseringen i sitt arbeid. For å undersøke hvordan matematikklærere opplever hvordan bruken av digitale læremidler var, så ble det brukt en kvantitativ metode gjennom en spørreundersøkelse. Det resulterte i et antall på 136 matematikklærere som deltok i denne studiens spørreundersøkelse, der matematikklærerne viste seg å generelt oppleve at bruken av digitale læremidler tydet på å gjøre det lettere å planlegge matematikkundervisning. I tillegg opplevde et stort antall matematikklærere, med tanke på deres digitale kompetanse, seg selvsikre i hvordan de skulle bruke både digitale enheter, digitale verktøy og digitale læremidler for matematikkundervisning.

I denne studien ble det ikke funnet en sammenheng mellom matematikklæreres alder eller deres skjermtid når det kom til hvordan de opplevde bruken av digitale læremidler i planleggingen av matematikkundervisning. Det ble også funnet lite sammenhenger mellom hvordan matematikklærerne opplevde sin digitale kompetanse og deres opplevelse av digitale læremidler i planleggingen. Derimot var funnet mange sammenhenger mellom hvordan digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken og hvordan matematikklærerne opplevde at digitale læremidler hjalp til planleggingen. Siden det er en viktig kompetanse for matematikklæreren å kunne transformere faginnhold for å få en bedre matematikkforståelse (König et al., 2021; Rowland et al., 2005), så tyder resultatene i denne studien til at om en matematikklærer opplever at digitale læremidler hjelper de i planleggingen, så kan det bidra til økt matematikkforståelse.

Når det kom til tilpasset opplæring så viste funnene at matematikklærerne opplevde at i planlegging med bruk av digitale læremidler, så var det en tendens til at digitale læremidlene hjalp med å tilrettelegge matematikkundervisning for sine elever. Digitale læremidler ble opplevd til å kunne bidra til tilpasninger ved valg og laging av oppgaver, bidra til å tilpasse for elever med stort læringspotensial og til å skape variasjon i undervisningen. I denne studien

var det et mindre antall enighet blant matematikklærerne når det kom til hvordan matematikklærere opplevde struktur ved bruk av digitale læremidler. Bruken av digitale læremidler når det kom til struktur, opplevdes å være mest nyttig blant matematikklærere når det kom til å planlegge undervisningsøkter med en sammenheng mellom øktene. Derimot var det ikke opplevd like mye nytte når det kom til å strukturere matematikkøkter ved bruk av digitale læremidler, vise progresjon mellom matematikkøkter eller å vise mål for økta. Matematikklærerne som deltok i studien sin preferanse av læremiddel viste seg å ligge mellom å bare bruke trykte læremiddel og å bare bruke digitale læremidler. Det kan tyde på at matematikklærere ikke foretrekker bruken av et læremiddel alene, men en blanding av læremidler. Selv om de opplevde at digitale læremidler hjalp dem i å planlegge undervisning, så betyr det ikke nødvendigvis at digitale læremidler er det eneste læremiddelet som matematikklærere ønsker å bruke i planleggingen.

For å ta denne studien videre kunne det vært nyttig å få en dypere forståelse over hvorfor matematikklærerne opplevde at digitale læremidler hjelper dem i planleggingen. Hva som potensielt er mulige årsaker til preferanse av læremiddel, og på hvilken måte digitale læremidler hjelper matematikklærere å planlegge. Denne studien fokuserer på hvordan matematikklærere opplever at digitale læremidler bidrar til planlegging av matematikkundervisning, men potensielt kan det også være nyttig å finne ut i hvilke andre områder i matematikklærerens arbeid de opplever at digitale læremidler kan være nyttig.

Det kan ut ifra denne studien tyde til at digitale læremidler er nyttig i matematikklærerens planlegging, og at det kan være verdt å investere i digitale læremidler. Men siden matematikklærere foretrekker ikke bare bruken av digitale læremidler, men en blanding av både trykte og digitale læremidler, så bør dette også tas hensyn til når det kommer til valg av læremiddel på skoler. I tillegg kommer det frem i denne studien at bruken av digitale læremidler har en nytte i flere aspekter av planlegging av matematikkundervisning, selv om det ikke er like nyttig i enkelte aspekter. Derfor burde matematikklæreren være bevisst på hvilke læremidler som egner seg best til ulike deler av planleggingen.

# Litteraturliste

- Al-Zaidiyeen, N. J., Mei, L. L., & Fook, F. S. (2010). Teachers' Attitudes and Levels of Technology Use in Classrooms: The Case of Jordan Schools. *International Education Studies*, 3(2), 211–218. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1066020.pdf>
- Amhag, L., Hellström, L., & Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 203–220.  
<https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>
- Bozkurt, G., & Koyunkaya, M. Y. (2022). Supporting prospective mathematics teachers' planning and teaching technology-based tasks in the context of a practicum course. *Teaching and Teacher Education*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103830>
- Bretscher, N. (2020). Using the Knowledge Quartet to analyse interviews with teachers manipulating dynamic geometry software. *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.*, 3855–3862.  
[https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10091481/1/110419\\_revised\\_clean\\_Bretscher\\_CERME11\\_paper%20for%20TWG20.pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10091481/1/110419_revised_clean_Bretscher_CERME11_paper%20for%20TWG20.pdf)
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2018). Teaching and Learning Mathematics around the City Supported by the Use of Digital Technology. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1). <https://doi.org/10.29333/ejmste/99514>
- Callaghan, M. N., Long, J. J., Van Es, E. A., Reich, S. M., & Rutherford, T. (2018). How teachers integrate a math computer game: Professional development use, teaching practices, and student achievement. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(1), 10–19. <https://doi.org/10.1111/jcal.12209>
- Carlsten, T. C., Throndsen, I., & Björnsson, J. K. (2020). *TALIS 2018. Flere hovedfunn fra ungdomstrinnet*. NIFU, Universitet i Oslo. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finnforskning/rapporter/talis-2018-hoy-samarbeidskultur-i-norske-skoler/>

- Courtney, S. A., Miller, M. E. S., & Gisondo, M. J. (2022). The Impact of COVID-19 on Teachers' Integration of Digital Technology. *Contemporary Educational Technology*, 14(4), ep387. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12420>
- Egelandsdal, K., Smith, M., Hansen, C. J. S., Ness, I. J., & Wasson, B. (2019). *Adaptiv læring i matematikk: Empirisk rapport om Multi Smart Øving i grunnskolen* (ISBN: 978-82-93789-02-4; SLATE Research Report 2019-4). Centre for the Science of Learning & Technology (SLATE). [https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/bitstream/handle/11250/2648946/ALMAT\\_Egelandsdal+et+al\\_2019.pdf?sequence=1](https://norceresearch.brage.unit.no/norceresearch-xmlui/bitstream/handle/11250/2648946/ALMAT_Egelandsdal+et+al_2019.pdf?sequence=1)
- Evseeva, A., & Solozhenko, A. (2015). Use of Flipped Classroom Technology in Language Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 206, 205–209. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.006>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Fjørtoft, S. O., Thun, S., & Buvik, M. P. (2019). *En deskriptiv kartlegging av digital tilstand i norske skoler og barnehager: Monitor 2019* (2019:00877; s. 154). Sintef. <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2647343/Monitor%2b2019%2b Sluttrapport%2bfra%2b SINTEF%2bpublisert%2b20191021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Frønes, T. S., & Pettersen, A. (2021). Kapittel 8: Spørreundersøkelser i utdanningsforskningen. I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning; forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 361). Universitetsforlaget.
- Furberg, A., & Lund, A. (2016). En profesjonsfaglig digitalt kompetent lærer? Muligheter og utfordringer i teknologirike læringsomgivelser. I R. J. Krumsvik (Red.), *Digital læring i skole og lærerutdanning* (2. utg., s. 26–48). Universitetsforlaget.
- Gilje, Ø. (2023). *Læremidler og arbeidsformer i den digitale skolen* (2. utg.). Fagbokforlaget.

- Gogtay, N., & Thatte, U. (2017). Principles of Correlation Analysis. *Journal of The Association of Physicians of India*, 65. [https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles\\_of\\_correlation-1.pdf](https://www.kem.edu/wp-content/uploads/2012/06/9-Principles_of_correlation-1.pdf)
- Gran, L. (2018). Digital dannelse: En overordnet interkulturell kompetanse. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 102(3), 214–246. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2987-2018-03-03>
- Gran, L. (2019). Digital Bildung from a teacher’s perspective. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 5(2), 104–113. <https://doi.org/10.1080/20020317.2019.1615368>
- Griban, O. N., Griban, I. V., & Korotun, A. V. (2019). *Modern teacher under the conditions of digitalization of education*. 604–607. <https://doi.org/10.2991/mtde-19.2019.121>
- Gudmundsdottir, G. B., & Björnsson, J. K. (2021). Hvor godt er lærere forberedt på den digitale hverdagen? I *Hva kan vi lære av TALIS 2018?* (s. 57–86). Cappelen Damm Akademisk/NOASP. <https://doi.org/10.23865/noasp.123.ch4>
- Guðmundsdóttir, G. B., & Ottestad, G. (2016). Veien mot profesjonsfaglig digital kompetanse for lærerstudenten. I R. J. Krumsvik (Red.), *Digital læring i skole og lærerutdanning* (2. utg., s. 70–82). Universitetsforlaget.
- Gunnulfsen, A. E., & Møller, J. (2021). Production, Transforming and Practicing ‘What Works’ in Education – The Case of Norway. I J. B. Krejsler & L. Moos (Red.), *What Works in Nordic School Policies? Mapping Approaches to Evidence, Social Technologies and Transnational Influences* (s. 87–102). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66629-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66629-3_5)
- Hess, M. R., & Kromrey, J. D. (2004). Robust confidence intervals for effect sizes: A comparative study of Cohen’s  $d$  and Cliff’s  $\delta$  under non-normality and heterogeneous variances. *annual meeting of the American Educational Research Association*, 1. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53994708/cohen-libre.pdf?1501199442=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRobust\\_Confidence\\_Intervals\\_for\\_Effect\\_S.pdf&Expires=1714904556&Signature=IWT3rep23YUtCKpHJazF6B7uOXOtyzX7MqeF67jlfM8VhVQLWQ30En4Qvd8bZ5juczZILfNJP0DESxvpnqvBfStXtZ~ygAOZS0f5QJN2Rx~-vP40J6bckEmSgzSPC8zHFDGMNmTJdRTDicoTBzHOXQWxmjzuSp~25MES4w~](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53994708/cohen-libre.pdf?1501199442=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRobust_Confidence_Intervals_for_Effect_S.pdf&Expires=1714904556&Signature=IWT3rep23YUtCKpHJazF6B7uOXOtyzX7MqeF67jlfM8VhVQLWQ30En4Qvd8bZ5juczZILfNJP0DESxvpnqvBfStXtZ~ygAOZS0f5QJN2Rx~-vP40J6bckEmSgzSPC8zHFDGMNmTJdRTDicoTBzHOXQWxmjzuSp~25MES4w~)



H9gvt3blNjMifrC5izHdktRU5AcyBB50C1~pa1wlaMzAcy3yH~xJ7PSHKWOjFwvIs  
fzTNVDAePpWT5mFhYrNKqEj9r8AO78P~ShP7fxwTSGBg6kqlr2dggn1bguewI2R  
e1yYr81lSRenWmdNyZk7TfW4wXalp3aGnypi4Ez2e~F4CKQ\_\_&Key-Pair-  
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU* (1.utgave). Fagbokforlaget.

Høringsuttalelse til Repr.forslag 170 S (2022-2023). (2023). *Satse på trykte lærebøker og redusere og målrette skjermbruken i skolen.*

<https://media.wpd.digital/norskulektorlag/uploads/2023/04/Horingsuttalelse-til-Repr-forslag-170S-Redusere-skjermbruk-satse-pa-laereboker-KrF.pdf>

Høydal, Ø. S., & Haldar, M. (2022). A tale of the digital future: Analyzing the digitalization of the norwegian education system. *Critical Policy Studies*, 16(4), 460–477.

<https://doi.org/10.1080/19460171.2021.1982397>

Instefjord, E., & Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula.

*European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77–93.

<https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>

Johler, M., & Krumsvik, R. J. (2022). Increasing inclusion through differentiated instruction in a technology-rich primary school classroom in Norway. *Education 3-13*, 0(0), 1–15.

<https://doi.org/10.1080/03004279.2022.2143721>

Kelentrić, M., Helland, K., & Arstorp, A.-T. (2024). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse*. Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/contentassets/c3734689561a407cb4de329f5966233d/24-03-01-pfdk-rammeverk.pdf>

Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2021). *Digital hele livet—Nasjonal strategi for økt digital deltakelse og kompetanse i befolkningen*. Regjeringen.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/8f8751780e9749bfa8946526b51f10f4/digital-hele-livet.pdf>

- Krumsvik, R. J., Jones, L. Ø., Øfstegaard, M., & Eikeland, O. J. (2016). Upper Secondary School Teachers' Digital Competence: Analysed by Demographic, Personal and Professional Characteristics. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 11(3), 143–164. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2016-03-02>
- Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Overordnet del—Undervisning og tilpasset opplæring*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.2-undervisning-og-tilpasset-opplaring/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Rammeverk for grunnleggende ferdigheter*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Kompetansemål etter 5. Trinn—Læreplan i matematikk 1.–10. Trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/kompetansemaal-og-vurdering/kv19?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2023, august 9). *Nå får alle kommuner ekstra penger til trykte skolebøker* [Pressemelding]. Regjeringen.no; [regjeringen.no. https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/na-far-alle-kommuner-ekstra-penger-til-trykte-skoleboker/id2990671/](https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/na-far-alle-kommuner-ekstra-penger-til-trykte-skoleboker/id2990671/)
- König, J., Krepf, M., Bremerich-Vos, A., & Buchholtz, C. (2021). Meeting Cognitive Demands of Lesson Planning: Introducing the CODE-PLAN Model to Describe and Analyze Teachers' Planning Competence. *The Teacher Educator*, 56(4), 466–487. <https://doi.org/10.1080/08878730.2021.1938324>
- Lepik, M., Grevholm, B., & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20, 129–156. [https://www.researchgate.net/publication/286232223\\_Using\\_textbooks\\_in\\_the\\_maths\\_classroom\\_-\\_the\\_teachers'\\_view](https://www.researchgate.net/publication/286232223_Using_textbooks_in_the_maths_classroom_-_the_teachers'_view)

- Li, Y., Chen, X., & Kulm, G. (2009). Mathematics teachers' practices and thinking in lesson plan development: A case of teaching fraction division. *ZDM*, *41*(6), 717–731. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0174-8>
- Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education*, *160*, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052>
- Manizade, A., Moore, A. S., & Beswick, K. (2023). The Research on Mathematics Teaching and Planning: Theoretical Perspectives and Implications of Teachers' Pre-post Classroom Activities. I A. Manizade, N. Buchholtz, & K. Beswick (Red.), *The Evolution of Research on Teaching Mathematics: International Perspectives in the Digital Era* (s. 91–134). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-31193-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-31193-2_4)
- Miot, H. A. (2018). Correlation analysis in clinical and experimental studies. *Jornal Vasculiar Brasileiro*, *17*, 275–279. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.174118>
- Moreno, D., Palacios, A., Barreras, Á., & Pascual, V. (2020). An Assessment of the Impact of Teachers' Digital Competence on the Quality of Videos Developed for the Flipped Math Classroom. *Mathematics*, *8*(2), Artikkel 2. <https://doi.org/10.3390/math8020148>
- Munthe, E., Erstad, O., Njå, M. B., Forrström, S., Gilje, Ø., Amdam, S., Moltudal, S., & Hagen, S. B. (2022). *Digitalisering i grunnpoplæring; kunnskap, trender og framtidig kunnskapsbehov*. Kunnskapssenter for utdanning: Universitetet i Stavanger. [https://www.uis.no/sites/default/files/2022-12/13767200%20Rapport%20GrunDig\\_0.pdf](https://www.uis.no/sites/default/files/2022-12/13767200%20Rapport%20GrunDig_0.pdf)
- Noskova, T., & Pavlova, T. (2021). Pedagogical Goal-setting in a Digital Environment: Problem Actualization. I E. Smyrnova-Trybulska (Red.), *E-learning* (1. utg., Bd. 13, s. 125–136). STUDIO NOA. <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.11>
- NOU 2013: 2. (2013). *Hindre for digital verdiskaping*. Kommunal- og distriktsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2013-2/id711002/?ch=8>

- Nyeng, F. (2021). *Nøkkeltbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori* (1. Utgave). Fagbokforlaget.
- Oates, G., Callingham, R., Getenet, S., Hay, I., Beswick, K., & Thomas, D. (2019). Technology and the Knowledge Quartet. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.  
[https://research.usq.edu.au/download/672e61c4e2759b892c5c8052a21f0622f99a11535452cb65d752362f20c56533/260416/2019\\_Getenet\\_Full\\_RP.pdf](https://research.usq.edu.au/download/672e61c4e2759b892c5c8052a21f0622f99a11535452cb65d752362f20c56533/260416/2019_Getenet_Full_RP.pdf)
- O'Malley, P., Lewis, M. E. B., Donehower, C., & Stone, D. (2014). Effectiveness of Using iPads to Increase Academic Task Completion by Students with Autism. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 90–97.  
<https://doi.org/10.13189/ujer.2014.020111>
- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa* (LOV-1998-07-17-61). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61?q=oppl%C3%A6ringsloven>
- Orlando, J., & Attard, C. (2016). Digital natives come of age: The reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 107–121. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0159-6>
- Ovcharuk, O., Ivaniuk, I., Soroko, N., Gritsenchuk, O., & Kravchyna, O. (2020). The use of digital learning tools in the teachers' professional activities to ensure sustainable development and democratization of education in European countries. *E3S Web of Conferences*, 166, 10019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016610019>
- Palak, D., & Walls, R. T. (2009). Teachers' Beliefs and Technology Practices: A Mixed-methods Approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417–441. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782537>
- Pedersen, M. K., Bach, C. C., Gregersen, R. M., Højsted, I. H., & Jankvist, U. T. (2021). Mathematical Representation Competency in Relation to Use of Digital Technology and Task Design—A Literature Review. *Mathematics*, 9(4), Artikkel 4. <https://doi.org/10.3390/math9040444>

- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode: For masterstudenter i læreruddanning* (1. utgave). CAPPELEN DAMM AKADEMISK.
- Ratnayake, I., Thomas, M., & Kensington-Miller, B. (2020). Professional development for digital technology task design by secondary mathematics teachers. *ZDM*, 52(7), 1423–1437. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01180-8>
- Rocha, H., Faggiano, E., & Mennuni, F. (2020). *Teachers as task designers in the digital age: Teaching using technology*. 109–116. [https://hal.science/hal-02932218v1/file/MEDA2020\\_Proceedings.pdf](https://hal.science/hal-02932218v1/file/MEDA2020_Proceedings.pdf)
- Romano, J., Kromrey, J. D., Coraggio, J., & Skowronek, J. (2006). Appropriate statistics for ordinal level data: Should we really be using t-test and Cohen's d for evaluating group differences on the NSSE and other surveys? *annual meeting of the Florida Association of Institutional Research*, 1–3. <https://www.scribd.com/document/45715000/Appropriate-Statistics-for-Ordinal-Level-Data>
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary Teachers' Mathematics Subject Knowledge: The Knowledge Quartet and the Case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255–281. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Sandberg, G. (2022). The use of digital technology for differentiation of teaching in early school years. *Nordic Journal of Literacy Research*, 8(1), Artikkel 1. <https://doi.org/10.23865/njlr.v8.3104>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Teo, T. (2015). Becoming more specific: Measuring and modeling teachers' perceived usefulness of ICT in the context of teaching and learning. *Computers & Education*, 88, 202–214. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.05.005>
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://www.jstor.org/stable/1175860>
- Sikt. (2024). *Gjennomføre et prosjekt uten å behandle personopplysninger* / Sikt. <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/personvernhandbok-forskning/gjennomfore-et-prosjekt-uten-behandle-personopplysninger>
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2014). Skolen som arbeidsplass. *Bedre skole*, 3, 10–15. <https://utdanningsforskning.no/artikler/2014/skolen-som-arbeidsplass/>
- Svingen, O., & Gilje, Ø. (2018). *Kunnskapsgrunnlag for kvalitetskriterium for læremiddel i matematikk*. Utdanningsdirektoratet. [https://www.udir.no/contentassets/9178af2725fd4773a46374be4ba54de9/grunnlagsdokument\\_kvalitetilareremidler\\_udir\\_2018.pdf](https://www.udir.no/contentassets/9178af2725fd4773a46374be4ba54de9/grunnlagsdokument_kvalitetilareremidler_udir_2018.pdf)
- Thrane, C. (2022). *Kvantitativ metode—En praktisk tilnærming* (1. utg.). CAPPELEN DAMM AKADEMISK.
- Utdanningsdirektoratet. (2022). *Utdanningsspeilet 2022*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/publikasjoner/utdanningsspeilet/utdanningsspeilet-2022/>
- Utdanningsdirektoratet, L. siden som. (2024, januar 9). *Læremidler og læringsteknologi i skole og opplæring*. <https://www.udir.no/om-udir/tilskudd-og-prosjektmidler/tilskudd-til-laremidler/begrepsavklaring-skole/>
- Valenta, A. (2015). Matematikklærerkompetanse. *Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen*. <https://www.matematikk-senteret.no/sites/default/files/media/filer/MAM/Valenta%20Matematikklærerkompetanse.pdf>
- Vennerød-Diesen, F. F., & Pedersen, C. (2023). Læremidler i grunnskole og videregående skole. *Norsk faglitterær forfatter- og oversetterforening*. <https://nffo.no/attachments/d0d91778feddb3d065dedde41aa4185d7371a36f/412-20230815093126563469.pdf>

Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: A Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232–243. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801>

Wu, D., Zhou, C., Li, Y., & Chen, M. (2022). Factors associated with teachers' competence to develop students' information literacy: A multilevel approach. *Computers & Education*, 176, 104360. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104360>

Žilinskienė, I., & Demirbilek, M. (2015). Use of GeoGebra in Primary Math Education in Lithuania: An Exploratory Study from Teachers' Perspective. *Informatics in Education*, 14(1), 127–142. <https://doi.org/10.15388/infedu.2015.08>

## Oversikt over figurer og tabeller

|   |    |
|---|----|
| Figur 1: Modell for lærerens digitale kompetanse, figuren er hentet fra Krumsvik et al. (2016).<br>.....  | 20 |
| Figur 2: Figuren viser hvor mange deltagere som er innenfor hver aldersgruppe i spørreundersøkelsen. ....   | 40 |
| Figur 3: Oversikt over skjermtid i timer per uke blant deltagerne .....   | 41 |
| Figur 4: Figuren viser hvordan matematikklærerne svarte på spørsmålene "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke digitale enheter" og spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke digitale verktøy" .....  | 42 |
| Figur 5: Figuren viser hvordan matematikklærerne som deltok i spørreundersøkelsen svarte på spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen" .....   | 43 |
| Figur 6: Svarene til matematikklærerne i spørreundersøkelsen til spørsmålet "Jeg er selvsikker når det kommer til å bruke omvendt undervisning med video" .....   | 45 |
| Figur 7: Figuren viser til hvilken grad deltagerne var enig i spørsmålet "Jeg opplever at jeg er trygg på min generelle digitale kompetanse når det kommer til planlegging av matematikkundervisning" .....   | 46 |
| Figur 8: Figuren viser matematikklærernes svar på spørsmålet "Jeg opplever at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken" .....   | 47 |
| Figur 9: Figuren viser hvordan matematikklærerne har svart på spørsmålene "Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever" og "Jeg opplever at digitale læremidler hjelper meg med Å LAGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever» ..... | 50 |

|  |    |
|--|----|
| Figur 10: Figuren viser hva matematikklærerne i undersøkelsen svarte på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å skape variert undervisning" .....   | 53 |
| Figur 11: Figuren viser hvordan deltakerne svarte på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å hjelpe med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre" .....                           | 56 |
| Figur 12: Figuren viser hvilken grad av enighet matematikklærerne svarte til spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk" .....                  | 58 |
| Figur 13: Figuren viser hvilke svar matematikklærerne hadde på spørsmålet "Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å strukturere matematikkøkten på en tydelig måte" .....  | 59 |
| Figur 14: Antall deltakere som svarte på spørsmålet «På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning?»..... | 61 |
| <br>   |    |
| Tabell 1: Verdier for korrelasjonsestimater for Spearman's Rho .....   | 34 |
| Tabell 2: Tolkning av Cronbachs alfa, verdier hentet fra Høgheim (2020).....   | 37 |
| Tabell 3: Spørsmål og Spearman's rho verdi ( $\rho$ ) mellom spørsmålene .....   | 62 |



# Vedlegg

## Vedlegg 1 spørreskjema



### Læreres syn på digitale læremidler

#### Informasjon om spørreundersøkelsen

Takk for at du tar deg tid til å delta i vår spørreundersøkelse!

Dette skjemaet er en del av en masteroppgave ved Universitetet i Sørøst-Norge hvor vi ønsker å undersøke læreres syn på bruk av digitale læremidler ved planlegging av undervisning i matematikkfaget.

Spørreundersøkelsen er helt anonym og alle besvarelser vil bli slettet 3.juni

Ved å svare på denne spørreundersøkelsen samtykker du til at ditt svar kan brukes i masteroppgaven. Før du begynner å svare på spørsmålene, er det lurt å lese gjennom de oppgitte definisjonene under.

#### Definisjoner

**Digitale enheter:** De fysiske enhetene som benyttes på skolen.

**Digitale verktøyer:** Programvarer eller plattformer som ikke primært er utviklet for læring, men som brukes på skolen for læring.

**Læremiddel:** Alle trykte, ikke-trykte og digitale elementer som er utviklet til bruk i opplæringen, er i regelmessig bruk og som dekker elementer i læreplanverket.

#### Hvilke(t) trinn underviser du matematikk på?

Her er det mulig å krysse av for flere trinn hvis man jobber i ulike klasser.

- 1. trinn - 7. trinn
- 8. trinn - 10. trinn
- 11. trinn - 13. trinn

#### Alder

- 30 og under
- 31 - 45
- 46 - 60
- 60&#43;

#### Hva er din gjennomsnittlige skjermtid som lærer i løpet av en uke

Her vil vi vite hvor mye skjermtid du har totalt både på skolen og hjemmearbeid

- 0 timer
- 1 - 5 timer
- 6 - 10 timer
- 11 - 15 timer
- 16 - 20 timer
- 21 - 25 timer
- 26 - 30 timer
- 31&#43; timer

#### Jeg er selvsikker når det kommer til å...

bruke digitale enheter

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**bruke digitale verktøy**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**lære elevene mine å bruke digitale læremidler**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**kombinere bruken av digitale læremidler sammen med papir i matematikkundervisningen**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**vurdere hva slags digitale læremidler som er gunstige for undervisningen**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**veilede elevene mine til å utforske flere digitale læringsstrategier for å finne den læringsstrategien som passer optimalt for dem**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**bruke omvendt undervisning med video**

Uenig  
Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

### **Jeg opplever...**

**meg som en rollemodell for elevene i bruk av digitale læremidler**

Uenig

Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

**at det å bruke digitale læremidler åpner for økt forståelse av matematikken**

Uenig

Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

**at jeg er trygg på min generelle digitale kompetanse når det kommer til planlegging av matematikkundervisning**

Uenig

Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

**at jeg kan veilede elever til å bruke digitale læringsressurser i matematikkundervisningen**

Uenig

Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

### **Digital danning**

**jeg er opptatt av å utvikle mine elevers kritiske tenkning mot den digitale hverdagen**

Uenig

Litt uenig

Verken enig eller uenig

Litt enig

Enig

### **Jeg opplever at...**

**digitale læremidler gjør matematisk innhold lettere å FORSTÅ for elever**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**digitale læremidler hjelper meg med Å VELGE ut passende matematikkoppgaver for mine elever**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**digitale læremidler hjelper meg med Å LAGE passende matematikkoppgaver for mine elever**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**det er NYTTIG med digitale læremidler som automatisk tilpasser oppgaver til elevenes nivå**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**Jeg opplever at digitale læremidler gjør det lettere å...**

**gjøre tekst større for elever med lesevansker**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**få muligheten til å få oppgavene opplest for elevene**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**skape variert undervisning**

Uenig

Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**tilrettelegge for elever med stort læringspotensial**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**vise elever hva som er målet for økta**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**hjelper med å planlegge undervisningsøkter som har en sammenheng med hverandre**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**vise elevene progresjon mellom undervisningsøkter i matematikk**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**strukturere matematikkøkten på en tydelig måte**

Uenig  
Litt uenig  
Verken enig eller uenig  
Litt enig  
Enig

**Til hvilken grad velger du selv hva slags læremidler som brukes på din skole for planlegging av matematikkundervisning**

I dette spørsmål gjelder det for både trykte, ikke-trykte og digitale læremidler.

Aldri  
Sjeldent

Noen ganger

Ofte

Alltid

**På en skala fra 1-5 der 1 er bare trykte læremidler og 5 er bare digitale læremidler, hvor mye ønsker du å bruke disse midlene i din planlegging av matematikkundervisning?**