

MASTEROPPGAVE

Matematikkvansker

En kvalitativ innholdsanalyse av tilrådninger i sakkyndige vurderinger

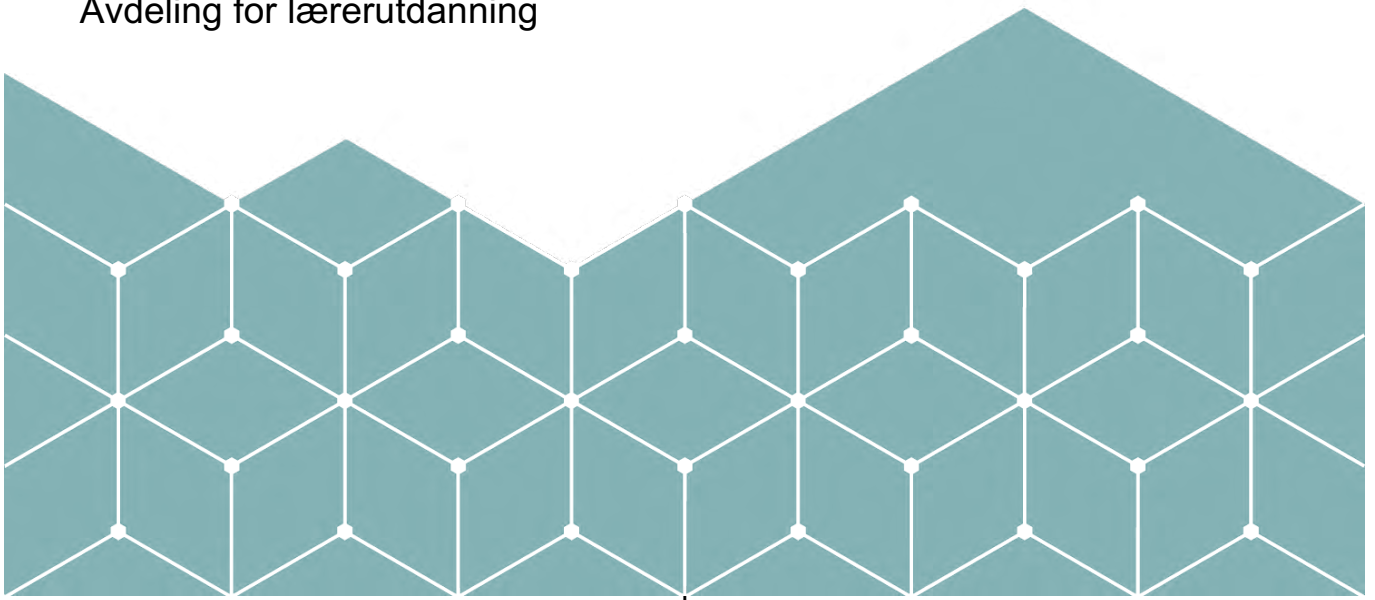
Bente Nes Pedersen

Dato: 16.05.2022

Studienavn: LUMSP40718-1 22V

Masterstudium i spesialpedagogikk

Avdeling for lærerutdanning



Sammendrag

Aktualisering

OECD-undersøkelsen fra 2016 viste at 1 av 4 har så svake matematiske ferdigheter at de kun mestrer helt grunnleggende matematikk (OECD, 2016, s. 49). Samtidig viser en rapport fra Dysleksi Norge (2021) at kun 23% av de som opplever vansker med matematikk får påvist spesifikke matematikkvansker (Dysleksi Norge, 2021, s. 12). PPT har en viktig rolle når det kommer til utredning og utarbeidelse av tiltak for elever som strever med blant annet matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2014). Likevel finnes det store variasjoner i kvaliteten på de sakkyndige vurderingene som PPT utarbeider (Barneombudet, 2017, s. 60).

Stortingsmelding 6 foreslår derfor å styrke det lokale fagmiljøet og stille økt krav til kompetanse, både i skolene og i kommunen (Meld.St 6 (2019 – 2020) s. 93). Det er derfor viktig at PPT innehar kompetanse om hvilke tiltak som har vist seg nyttig for elever som strever med matematikk.

Problemstilling:

Hvilke tiltak anbefaler PP-tjenesten i sakkyndige vurderinger for elever med matematikkvansker?

Forskningsspørsmålene som skal belyse problemstillingen er:

1. Hvilke matematiske ferdigheter anbefaler PPT å jobbe med i sine tilrådninger i de sakkyndige vurderingene?
2. Hvordan er disse tilrådingene forankret i forskning på matematikkvansker hos barn?
3. I hvilken grad fremhever PPT å opprettholde effekt av tiltakene de tilrår i de sakkyndige vurderingene?

Teori:

Studien baserer seg på forskning innen matematisk utvikling og matematikkvansker. Det blir satt fokus på de fire kjerneferdighetene som Aunio og Räsänen (2016) pekte på som forutsetning for god matematisk utvikling, og hvordan disse kan brukes til å predikere elevers matematikkferdigheter (Aunio & Niemivirta, 2010; Aunola et al., 2001; Duncan et al., 2007; Purpura & Baroody, 2013). Definisjon på matematikkvansker fra DSM-V og ICD 10 blir presentert, og kjennetegn på matematikkvansker blir beskrevet gjennom å se på domenegenerelle og domenespesifikke kjennetegn (Cragg & Gilmore, 2013; Geary, 1993,

2011b; Nguyen et al., 2019; Price & Ansari, 2013; Szucs et al., 2013). Basert på ulike meta-studier og effektstudier trekkes eksplisitt undervisning, modellering, strategilæring og et spesielt fokus på kjerneferdighetene som effektive tiltak for elever som strever med matematikk (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Dessverre har det vist seg at effekten på slike tiltak er kortvarige (Clarke et al., 2016; Torkildsen et al., 2021; Watts et al., 2017). For å motvirke dette ser det ut til at det kan være nyttig å sette inn tiltak på ferdigheter som er grunnleggende for videre utvikling, men som er avhengig av formell opplæring og som samtidig er mulig å påvirke. I tillegg kan det lønne seg å bygge opp et støttende miljø rundt eleven etter intervensjoner som har kvalitet nok til å opprettholde effekten på tiltakene (Bailey et al., 2016a; Bailey et al., 2016b).

Metode:

Studien har en hermeneutisk tilnærming og baserer seg på en dokumentanalyse av sakkyndige vurderinger utarbeidet av PPT i to Østlandskommuner. Det ble til sammen samlet inn 20 sakkyndige vurderinger, og det ble benyttet en kvalitativ innholdsanalyse for å kode og analysere datamaterialet.

Resultater:

Hovedfunnene fra studien viser at kjerneferdighetene ble ulikt vektlagt i de sakkyndige vurderingene. Aritmetiske ferdigheter og tallforståelse ble hyppigst nevnt, både i beskrivelsen av elevens matematiske ferdigheter og i tilrådingene. Visuelle representasjoner og å jobbe praktisk rettet var tiltakene som oftest var nevnt i tilrådingene. Færrest tiltak var knyttet til eksplisitt undervisning. 1 av de 20 sakkyndige vurderingene satte søkelyset på å opprettholde effekten av tiltakene som var tilrådet.

Drøfting:

Det var stor variasjon mellom de ulike sakkyndige vurderingene. Noen hadde nøyaktige beskrivelser av elevenes matematiske ferdigheter basert på en grundig utredning, med tilrådingene som var godt beskrevet og forskningsbaserte. Andre sakkyndige vurderinger hadde mangelfulle, og av og til fraværende utredninger av elevens ferdigheter i matematikk, samt få og lite konkrete tilrådingene. Utfordringen Barneombudet (2017) og Dysleksi Norge pekte på knyttet til varierende utredningspraksis og kvalitet på de sakkyndige vurderingene ble gjennom denne studien tydeliggjort.

Forord

Først av alt ønsker jeg å takke de to PP-kontorene som satte av tid og ressurser til å sende meg sakkyndige vurderinger. De var hele tiden samarbeidsvillige og positive til studien, og det er jeg takknemlig for. Takk til Tina som reddet meg da datagrunnlaget ble litt lite, og hentet frem en bunke med sakkyndige vurderinger som jeg kunne bruke. Takk til foreldrene som ga tillatelse til at deres barns sakkyndige vurdering kunne være en del av studien.

Etter fire års deltidsstudier innen spesialpedagogikk vil jeg takke Høgskolen i Østfold for å legge til rette for muligheten til å ta en mastergrad samtidig som man er i jobb. Det har vært utrolig givende å få følge undervisningen og lese pensum, samtidig som jeg har hatt mulighet til å anvende det jeg lærte i jobben min hver dag.

Men fire år med deltidsstudier har kostet både fritid og overskudd. Tusen takk til Fredrik for at du har tatt over alt ansvaret hjemme når jeg har vært på samling eller låst meg inne på kontoret for å lese. Takk for alle gjennomlesninger og korrektur av et uant antall arbeidskrav og eksamener, for oppmuntring og for støtte. Tusen takk til Kristoffer og Andreas, for tålmodighet når mamma må «gjøre lekser».

Takk til min arbeidsgiver, Oslo kommune, som har lagt til rette for dette studiet, både organisatorisk og økonomisk. En ekstra stor takk til Beate Kase Pedersen for god tilrettelegging og støtte, og for spennende faglige samtaler om hvordan vi kan bli en enda bedre skole for de som trenger det mest. Og takk til Karine, for faglig nerding på daglig basis.

Fra første dag på samling ble jeg med i det som viste seg å være verdens beste kollokviegruppe. Tusen takk, jenter. Dere har bidratt til latter og glede, men også et uvurderlig samarbeid.

Sist, men ikke minst vil jeg takke min veileder, Anita Lopez-Pedersen. Uten deg hadde ikke dette gått. Du har guidet meg trygt og godt gjennom hele prosessen og gitt meg uvurderlige tilbakemeldinger. Jeg har aldri hatt en så bratt læringskurve som jeg har hatt under din veiledning. Tusen takk.

Bente Nes Pedersen

Mai 2022, Oslo

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn og temaets aktualitet	1
1.1.1 Rapport om utredningspraksis av lærevansker	2
1.1.2 Forholdet mellom sakkyndige vurderinger og skolenes konkrete tiltaksarbeid.....	3
1.2 Formål med studien og problemstilling	3
1.3 Oppgavens oppbygging	4
2. Teoretisk og empirisk grunnlag	6
2.1 Utvikling av matematiske ferdigheter	6
2.1.1 Uformell matematisk utvikling	6
2.1.2 Formell matematisk utvikling	6
2.1.3 Formell opplæring i matematikk	9
2.1.4 Prediksjon av matematiske ferdigheter.....	9
2.1.5 Kort oppsummering av matematiske ferdigheter	10
2.2 Matematikkvansker	10
2.2.1 Kjennetegn på matematikkvansker	12
2.3 Hvordan kan vi hjelpe elever med matematikkvansker?	16
2.3.1 Meta-analyser.....	16
2.3.2 Hvordan gjennomføre intervensjoner	17
2.4 Hvordan opprettholde effekt av tiltak som fungerer?	19
2.4.1 Hypoteser om fade-out effekt	19
2.4.2 Trifecta modellen.....	20
2.4.3 Booste matematikkferdigheter	22
2.5 Oppsummering av empiriske funn om matematikkvansker	22
2.6 Pedagogisk-psykologisk tjeneste	23
2.6.1 Pedagogisk-psykologisk tjenestes rolle og mandat	23
2.6.2 Utredningsarbeid – hvordan utredes matematikkvansker?	24
2.6.3 Sakkyndige vurderinger – hensikt og funksjon	25
2.6.4 Oppsummering pedagogisk psykologisk tjeneste.....	27
3. Forskningsdesign og metode	28
3.1 En kvalitativ tilnærming	28
3.1.1 Forankring av studien i en kvalitativ tilnærming	29
3.2 Forskningsdesign - dokumentanalyse	29
3.2.1 Kvalitativ innholdsanalyse	30
3.2.2 Hermeneutisk vitenskapstradisjon – forståelse og tolkning.....	30
3.2.3 Sakkyndige vurderinger som dokument og datagrunnlag for forskning – noen kildekritiske vurderinger	31
3.3 Datainnsamling	32
3.3.1 Rekruttering og utvalg	32
3.3.2 Kort beskrivelse av datamaterialet	32
3.4 Analytisk fremgangsmåte	33
3.4.1 Koderamme	33
3.4.2 Koding	35
3.4.3 Begrensinger ved studiens design	36

3.5 Vurdering av reliabilitet og validitet	36
3.5.1 Reliabilitet – vurdering av studiens pålitelighet	37
3.5.2 Validitet - vurdering av studiens gyldighet	38
3.6 Forskningsetiske hensyn	40
4. Presentasjon av funn.....	43
4.1 Beskrivelse av datamaterialet	43
4.2 Utredning.....	46
4.2.1 Testing med WISC-V	46
4.2.2 Andre kartlegginger i matematikk	47
4.3 Tiltak	50
4.3.1 Kjerneferdigheter	50
4.3.2 Arbeid med kjerneferdigheter	51
4.3.4 Arbeid med strategier.....	53
4.3.5 Arbeid med mestring og motivasjon	53
4.3.6 Opprettholdelse av effekt av tiltak	54
4.3.7 Oppsummering av resultater.....	55
5. Tolkning og drøfting av funn	57
5.1 Kjerneferdigheter	57
5.1.1 Sammenheng mellom utredning og tiltak	57
5.1.2 Manglende føringer for sakkyndige vurderinger	58
5.1.3 Mangelfull konkretisering av tiltak i de sakkyndige vurderingene	59
5.2 Tiltak for styrking av kjerneferdigheter.....	59
5.2.1 Beskrivelse av hjelpemidler som tiltak i de sakkyndige vurderingene.....	60
5.2.2 Bruk av digitale ressurser	61
5.2.3 Pugg og drill av ferdigheter.....	62
5.2.4 Eksplisitt undervisning	62
5.3 Arbeid med strategier	63
5.3.1 Heuristiske og oppgavespesifikke strategier	63
5.3.2 Verbalisering som arbeidsmåte	64
5.4 Å opprettholde effekt av tiltak.....	64
5.4.1 Læringsmiljø etter systematisk tiltak er avsluttet	65
5.4.2 Trifecta ferdigheter.....	66
5.5 Oppsummering og avsluttende kommentarer	66
5.5.1 Søkelys mot utredning av spesifikke matematikkvansker	67
5.5.2 Utfordringer knyttet til diagnostisering av matematikkvansker.....	68
5.5.1 Kvalitetsvurderinger	68
5.5.2 Begrensninger ved studien	71
5.5.3 Avsluttende kommentar	72
6.0 Avslutning og implikasjoner	73
6.1 Videre forskning	73
6.2 Implikasjoner for praksis	74
7.0 Litteraturliste	75
Vedlegg 1.....	83

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og temaets aktualitet

Kunnskapsløftet 2020 legger en ny definisjon av ordet kompetanse til grunn (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10). Ikke bare handler det om å tilegne seg kunnskaper og ferdigheter, men elevene skal også kunne mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10). I overordnet del av læreplanen er det spesifisert at opplæringen skal gi et godt utgangspunkt for deltagelse på alle områder innenfor utdanning, arbeids- og samfunnsliv (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 9). Dette er også forankret i opplæringsloven § 1-1 der det står at elevene skal utvikle kunnskap, dyktighet og holdninger for å kunne mestre livene sine og kunne delta i arbeid og fellesskap i samfunnet (Opplæringslova, 1998, § 1 – 1). Elever som ikke har et tilfredsstillende utbytte av opplæringen har gjennom Opplæringsloven § 5-1 rett på spesialundervisning (Opplæringslova, 1998, § 5-1).

I 2017 la Barneombudet fram rapporten «Uten mål og mening» som slo fast at mange av elevene som mottar spesialundervisning, ikke får et forsvarlig utbytte av opplæringen (Barneombudet, 2017, s. 7). Året etter fulgte Nordahlrapporten opp med å kritisere det norske systemet for spesialundervisning som lite funksjonelt og ekskluderende (Nordahl et al., 2018, s. 7). Rapporten pekte på at langt flere barn og unge har behov for særskilt tilrettelegging enn de som mottar spesialpedagogisk hjelp, og at det tar for lang tid før elever som strever får den hjelpen de trenger. I tillegg ble ansatte i Pedagogisk-psykologisk tjeneste (PPT) kritisert for å bruke mye av sin tid på arbeid som ikke nødvendigvis var rettet mot å forbedre praksis i skolene (Nordahl et al., 2018, s. 7). Som en konsekvens av dette ønsket

Kunnskapsdepartementet i Stortingsmeldingen «Tett på» å styrke det lokale fagmiljøet (Meld.St. 6 (2019 – 2020) s. 93). Et av tiltakene som ble foreslått var å redusere Statped's ansvarsområdet til å kun gjelde barn med varige og omfattende funksjonshemminger, og at ansvaret for høyfrekvente vansker som lese- og skrivevansker og matematikkvansker skulle ivaretas av PP-tjenesten (Meld.St. 6 (2019 – 2020) s. 93). Dette innebærer at kommunen selv må sørge for at de innehar den nødvendige kompetansen for å forvalte dette mandatet. Samtidig anbefaler «Ny opplæringslov» at elever og foreldre ikke kan kreve en sakkyndig vurdering (NOU 2019:23, s. 380). Det foreslås derimot en aktivitetsplikt for skolen til å følge

med, melde fra og følge opp elever som ikke har tilfredsstillende læringsutbytte. Oppsummert viser rapporten fra Barneombudet (2017) og Nordahlrapporten (2018) at det eksisterer endel utfordringer innen det spesialpedagogiske feltet slik det er organisert i dag. Endringene som er foreslått i stortingsmeldingen «Tett på» (Meld.St. 6 (2019 – 2020) s. 93) og «Ny opplæringslov» (NOU 2019:23, s. 380) stiller krav til økt lokal kompetanse, både på skolene og i kommunen.

1.1.1 Rapport om utredningspraksis av lærevansker

I 2021 la Norstat fram en rapport om utredningspraksis i PPT på vegne av interesseorganisasjonen Dysleksi Norge. I rapporten kom det frem at 60 % av de som opplever lese- og skrivevansker får påvist dysleksi, mens kun 23% av de som opplever vansker med matematikk får påvist spesifikke matematikkvansker (Dysleksi Norge, 2021, s. 9). Rapporten viste videre at svært mange av de som har fått påvist spesifikke matematikkvansker har blitt utredet som voksne på privat initiativ (Dysleksi Norge, 2021, s. 12). Rapporten viste også en tydelig skjevfordeling mellom utredningspraksis når det gjelder lese- og skrivevansker og matematikkvansker. Lese- og skrivevansker blir i all hovedsak utredet i PPT, mens det i langt større grad blir benyttet eksterne aktører for å utrede matematikkvansker, og 9% av PP-tjenestene oppgir at de ikke utreder for matematikkvansker (Dysleksi Norge, 2021, s. 16).

Samtidig viser OECD-undersøkelsen fra 2016 at 1 av 4 har så svake matematiske ferdigheter at de kun mestrer helt grunnleggende matematikk (OECD, 2016, s. 49). En longitudinell studie fra 2011 viser at manglende matematiske ferdigheter ved skolestart øker risikoen for svak matematisk kompetanse på slutten av grunnskolen og utvikling av mattevansker (Geary, 2011b). Matematiske ferdigheter ved skolestart har også vist seg å være den viktigste faktoren for senere akademiske prestasjoner (Duncan et al., 2007). Grunnleggende ferdigheter i matematikk blir stadig viktigere i dagens samfunn, der det blir lagt mer og mer vekt på matematisk problemløsning og resonnering, og evne til å analysere informasjon (Geary et al., 2009). Dette tydeliggjøres også i Kunnskapsløftets definisjon på kompetanse som i større grad vektlegger at elevene må kunne anvende kunnskapen sin i kjente og ukjente situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10). Det er derfor av stor betydning at PP-tjenesten hjelper skolene med å tilrettelegge undervisningen slik at alle elever utvikler tilstrekkelig matematisk kompetanse til å greie seg i dagens samfunn.

1.1.2 Forholdet mellom sakkyndige vurderinger og skolenes konkrete tiltaksarbeid

Pedagogisk-psykologisk tjeneste har i oppgave å støtte og veilede skolene slik at de kan tilby best mulig opplæring for elevene (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 15). En sentral del av arbeidet til PPT er å utrede enkeltelever for å avdekke eventuelle vansker og finne ut hvilke tilpasninger som er nødvendige. Resultatet fra utredningen danner grunnlaget for en sakkyndig vurdering som skal inneholde en vurdering av elevens utbytte av undervisningen, eventuelle vansker eleven har og en vurdering av elevens behov for spesialundervisning (Utdanningsdirektoratet, 2014). Stortingsmelding «Tett på» poengterer viktigheten av at den sakkyndige vurderingen skal være til praktisk nytte for skolen når de tilrettelegger tilbudet for elever med vansker. Samtidig påpekes det at kvaliteten på de sakkyndige vurderingene er varierende (Meld.St. 6 (2019 – 2020) s. 58). I Barneombudets rapport kom det fram at mange sakkyndige vurderingene bar preg av standardformuleringer, og i noen saker var det tvil om hvor grundig utredningen av elevene hadde vært (Barneombudet, 2017, s. 60). Mange av de sakkyndige vurderingene som Barneombudet undersøkte oppfylte ikke kravene i forvaltningsloven § 17 om at avgjørelsene fra kommunen skal fattes på best mulig faglig grunnlag (Barneombudet, 2017, s. 62). Dette vil igjen potensielt kunne forplante seg til skolens tiltaksarbeid, som utarbeider individuelle opplæringsplaner basert på generelle og lite konkrete tilrådninger (Barneombudet, 2017, s. 60).

1.2 Formål med studien og problemstilling

De fire matematiske kjerneferdighetene tallforståelse, relasjonelle ferdigheter, telleferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter legger grunnlaget for barns matematiske forståelse (Aunio & Räsänen, 2016). Dette er også ferdigheter som har vist seg å predikere barns videre matematiske utvikling (Aunio & Niemivirta, 2010; Aunola et al., 2001; Purpura & Baroody, 2013). For elever med matematikkvansker er det innenfor disse kjerneferdighetene at vanskene manifesterer seg (Aunola et al., 2001; Geary, 1993; Purpura & Baroody, 2013). Det er derfor avgjørende at tiltak rettet mot elever med matematikkvansker rettes mot disse kjerneferdighetene (Chodura et al., 2015; Gertsen et al., 2009). Med bakgrunn i denne kunnskapen om matematiske ferdigheter og sett i lys av funnene til Barneombudet (2017) er formålet med denne studien å se nærmere på tiltakene i sakkyndige vurderinger utarbeidet for elever som strever med matematikk.

Med utgangspunkt i bakgrunn og formål med oppgaven har følgende problemstilling blitt utarbeidet:

«Hvilke tiltak anbefaler PP-tjenesten i sakkyndige vurderinger for elever med matematikkvansker?»

For å besvare problemstillingene er følgende forskningsspørsmål utformet:

1. Hvilke matematiske ferdigheter anbefaler PPT å jobbe med i sine tilrådninger i de sakkyndige vurderingene?
2. Hvordan er disse tilrådingene forankret i forskning på matematikkvansker hos barn?
3. I hvilken grad fremhever PPT å opprettholde effekt av tiltakene de tilrår i de sakkyndige vurderingene?

De to første forskningsspørsmålene setter søkelyset på de konkrete tiltakene som PP-tjenesten utarbeider, og hvorvidt disse er forankret i forskning på matematikkvansker. Det siste forskningsspørsmålet tar for seg hvorvidt PP-tjenesten forholder seg til opprettholdelse av effekt på de tiltakene de tilråder.

1.3 Oppgavens oppbygging

I det innledende kapitlet har det blitt gjort rede for begrunnelse for valg av tema og temaets aktualitet. Videre har studiens problemstilling og forskningsspørsmål blitt presentert. I kapittel to presenteres oppgavens teorigrunnlag. Det blir gjort rede for utvikling av matematiske ferdigheter samt hva som kan predikere utvikling av matematiske ferdigheter. Videre settes søkelyset på matematikkvansker og hvordan man kan hjelpe elever med matematikkvansker. Deretter ses det nærmere på hvordan man kan opprettholde effekten av tiltakene som settes inn. Til slutt i kapitlet blir PPT's rolle og mandat gjort rede for. Kapittel tre tar for seg oppgavens forskningsdesign og metode. Oppgaven blir forankret i en kvalitativ tilnærming og en hermeneutisk vitenskapstradisjon. Videre blir datainnsamling og den analytiske fremgangsmåten gjort nøye rede for, før reliabilitet og validitet blir vurdert. Avslutningsvis blir forskningsetiske hensyn drøftet. I kapittel fire presenteres funnene som kom fram gjennom analysen av datamaterialet. Resultatene fra den kvalitative

innholdsanalysen blir presentert gjennom grafer for de ulike områdene som ble undersøkt. I kapittel fem vil funnene i undersøkelsen bli drøftet i lys av teori på matematikkvansker. Det blir sett nærmere på hvordan de sakkyndige vurderingene forholder seg til kjerneferdigheter i utredningen og i tilrådingene. Det blir også sett nærmere på hvordan strategilæring blir presentert i de sakkyndige vurderingene, før det til slutt blir satt søkelys på hvordan de sakkyndige vurderingene forholder seg til forskning på å opprettholde effekt av tiltak. Det blir også gjort noen kvalitetsvurderinger, samt vurderinger av begrensninger ved studien. I kapittel 6 blir det gjort noen avsluttende refleksjoner. Det blir også gjort rede for tanker om videre forskning på emnet og implikasjoner funnene har for praksis.

2. Teoretisk og empirisk grunnlag

2.1 Utvikling av matematiske ferdigheter

For å kunne forstå matematikkvansker, er det viktig å vite noe om hvordan den matematiske utviklingen foregår hos barn som ikke har vansker med matematikk. Historisk har det vært vesentlig mindre forskning på matematikk enn det har vært på lesing, selv om forskning på matematisk utvikling har hatt en oppblomstring de siste årene (Price & Ansari, 2013).

Samtidig er utføring av matematiske oppgaver en mye mer kompleks oppgave enn å lese. Mens avkoding aktiverer et isolert område i hjernen, krever en matematisk utregning aktivisering av flere deler av hjernen (Hulme & Snowling, 2009, s. 172).

I denne delen av oppgaven vil det først gjøres rede for sentrale trekk ved utvikling av matematiske ferdigheter. Videre blir matematikkvansker nærmere beskrevet før ulike tiltak mot matematikkvansker blir diskutert. Helt til slutt blir det sett nærmere på hvordan man kan opprettholde effekten av tiltak man setter inn overfor elever som strever med matematikk.

2.1.1 Uformell matematisk utvikling

I motsetning til lesing, utvikles grunnleggende matematisk forståelse uten formell opplæring (Dehaene, 1992; Shalev & Gross-Tsur, 2001). Man har sett tegn på matematisk tenkning allerede hos de tidligste sivilisasjonene. De benyttet konkrete en-til-en representasjoner for telling ved å bruke for eksempel fingre og tær, knuter på et tau eller hakk i pinner (Dehaene, 1992). Forskning på spedbarn har vist at fire dager gamle barn kan skille mellom 1 og 2 objekter (Dehaene, 1992). Ved 6-8 måneders alder kan de oppdage forbindelsen mellom visuelle og auditive nummer. Denne grunnleggende forståelsen vi mennesker har for matematikk utvikler seg gradvis, og barn i førskolealder vil for eksempel kunne forstå tellekonseptene, selv uten formell opplæring (Geary, 2000).

2.1.2 Formell matematisk utvikling

I følge Dehaene (1999) har mennesker en iboende forståelse for tall som er like naturlig som å oppfatte farger. Gjennom oppfinnelsen av det symbolske tallsystemet startet menneskene utviklingen mot mer avansert matematikk. Overgangen fra den iboende tallforståelsen til en symbolsk forståelse for matematikk vil, spesielt i den vestlige kulturen, utvikles gjennom formell matematisk opplæring (Geary, 2000). Noe av opplæringen begynner allerede i

barnehagen, men det er spesielt idet barn begynner på skolen at den formelle matematikkopplæringen kommer ordentlig i gang. Dette innebærer en gradvis overgang til mer abstrakte representasjoner for matematikken og innføring av arabiske tall og regnesymboler (Purpura & Baroody, 2013). Aunio og Räsänen (2016) identifiserte fire numeriske kjerneferdigheter for god matematisk utvikling i den formelle opplæringen. De fire ferdighetene, symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse, relasjonelle ferdigheter, telleferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter, ligger til grunn for barns matematiske forståelse (Aunio & Räsänen, 2016).

2.1.2.1 Symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse

Symbolsk tallforståelse innebærer en forståelse av tallsymboler og mengden tallsymbolene representerer, mens den ikke-symbolske tallforståelsen handler om forståelse av mengde (Aunio & Räsänen, 2016). Både symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse er avgjørende for videre utvikling av aritmetiske ferdigheter. Göbel et al. (2014) gjennomførte en longitudinell undersøkelse der de så på hvordan den videre utviklingen av aritmetiske ferdigheter var påvirket av både den ikke-symbolske og den symbolske tallforståelsen. De så på sammenhengen mellom elevenes evne til å vurdere mengde raskt og uten å telle, også kalt approximate number sense (ANS), og elevenes kunnskaper om det arabiske tallsystemet, altså symbolsk tallforståelse. De fant at elevenes forståelse for tallord og evne til å gjenkjenne tallsymboler korrelerte vesentlig mer med videre utvikling av aritmetiske ferdigheter enn elevenes evne til å anslå mengder ikke-symbolsk (Göbel et al., 2014). Dette kan tyde på at selv om både symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse er viktig, er det den symbolske tallforståelsen som elevene tilegner seg under formell opplæring som er av størst betydning. Flere undersøkelser støtter opp under funnene til Göbel et al (2014), om at symbolsk tallforståelse forklarer individuelle forskjeller i større grad enn ikke-symbolske (Geary, 2011a; Sasanguie et al., 2012; Schneider et al., 2016).

2.1.2.2 Relasjonelle ferdigheter

Å forstå matematiske relasjoner handler om en forståelse av de ulike elementene i en matematikkoppgave. Dette handler om å forstå de logiske matematiske prinsippene og de aritmetiske prinsippene (Aunio & Räsänen, 2016). De logiske matematiske prinsippene vil si evnen til å sammenligne, klassifisere og forstå seriasjon. De aritmetiske prinsippene handler om å forstå og å se sammenheng mellom de ulike regneartene. I tillegg handler matematiske

relasjoner om en forståelse av ti-tallsystemet (Aunio & Räsänen, 2016). Nettopp forståelse av ti-tallsystemet er noe av det mest utfordrende for elever i småskolen (Geary, 2000). Dette er spesielt utfordrende i land som Norge, der tallordene for ten tallene (for eksempel 13, 14, 15...) ikke korresponderer med ti-tallsystemet. Ofte forstår elevene at tallet 13 uttales «tretten» og består av 13 objekter, men de kan ha en mer usikker forståelse av at tallet er bygd opp av 1 tier og 3 enere (Geary, 2000).

2.1.2.3 Telleferdigheter

I 1978 utarbeidet Gelman og Gallistel en definisjon på telling ut fra fem prinsipper (Dehaene, 1992). Det første prinsippet er forståelsen av 1-1 korrespondanse, altså at man knytter et tallord til hvert objekt som telles. Videre er det avgjørende å kunne tallordene i riktig rekkefølge. Det tredje prinsippet handler om kardinalitet. Det betyr forståelsen av at det siste tallordet ved telling angir det totale antall objekter. Det fjerde prinsippet handler om å forstå at alt kan telles, både konkrete objekter og mentale representasjoner. Det siste prinsippet er forståelsen av at rekkefølgen man teller i er irrelevant, så lenge alle objektene telles (Dehaene, 1992). Aunio og Räsänen (2016) pekte på at telleferdigheter består av tre hovedferdigheter. Den første ferdigheten er kunnskap om tallsymbol. Dette innebærer om kunnskap om tallsymbol innebærer at barna først lærer seg tallordene og deretter tallsymbolene de representerer. Videre må barna kunne telle med 1-1 korrespondanse forover og bakover. Til slutt er det avgjørende at barn har en forståelse av kardinalitet (Aunio & Räsänen, 2016). Spesielt kardinalitetsprinsippet har vist seg å være viktig for barns videre matematiske utvikling. Barn som tidlig forstå kardinalitetsprinsippet har en bedre forståelse av numeriske relasjoner når de starter på skolen (Geary & vanMarle, 2018).

2.1.2.4 Grunnleggende aritmetiske ferdigheter

Tidlig aritmetikk handler om å mestre oppgaver med addisjon og subtraksjon representert med tallsymboler, men etter hvert vil dette også omfavne multiplikasjon og divisjon (Aunio & Räsänen, 2016). Siegler og Robinson (1982) klassifiserte elevens oppgavespesifikke strategier som de tok i bruk i møte med addisjonsoppgaver. De identifiserte fire nivåer. De tre første er såkalte back-up strategier. Det første nivået er når elevene lar fingrene representere addendene i regnestykket for så å telle summen av fingre. Nivå to er når elevene tar i bruk fingrene, men ikke trenger å telle dem før de sier svaret. Tredje nivå er når elevene teller muntlig oppover for å komme til svaret. Det siste nivået er når elevene benytter retrieval strategier, der de

henter svaret på regnestykket fra hukommelsen (Siegler & Robinson, 1982). Tilvarende nivåer finner man også når elever løser subtraksjonsstykker (Ostad, 1999).

2.1.3 Formell opplæring i matematikk

Den formelle opplæringen er ulik fra land til land og fra kultur til kultur. Det vil derfor være en viss variasjon i den matematiske utviklingen (Geary, 2000). Likevel finnes det mange likhetstrekk, spesielt blant vestlige land. Innenfor tall og telling vil barna etter hvert se sammenhengen mellom mengde og tallord, og de vil kunne omkode fra en representasjon til en annen. I tillegg vil de også få forståelse for ti-tallsystemet. Barna vil lære grunnleggende aritmetiske fakta og etter hvert også hvordan man utfører komplekse aritmetiske oppgaver (Geary, 2000). De aller fleste barn vil med nok øvelse kunne lære disse aritmetiske faktaene utenat. Tidlig i opplæringen møter elevene enkle tekstoppgaver, og kompleksiteten i disse oppgavene øker gradvis. Hovedutfordringen for elevene i disse oppgavene er å identifisere problemtypen og oversette den verbale representasjonen til matematisk representasjon (Geary, 2000).

2.1.4 Prediksjon av matematiske ferdigheter

Flere undersøkelser har sett på hvilke tidlige matematiske ferdigheter som er viktige for barns videre utvikling i matematikkfaget (se for eksempel Aunio & Niemivirta, 2010; Aunola et al., 2001; Duncan et al., 2007; Purpura & Baroody, 2013). Både uformell kunnskap og tallkunnskap er sterke prediktorer på senere matematisk kompetanse, og spiller en nøkkelrolle i utviklingen av formell matematisk kompetanse. Purpura og Baroody undersøkte i 2013 sammenhengen mellom barns uformelle kompetanse da de var 5 år og den formelle kompetansen de hadde utviklet et år senere, da de var ferdig med første klasse. De fant at relasjonen mellom uformell og formell kompetanse var fullt ut mediert av barnas tallkunnskap, det vil si deres evne til å knytte symbol og tallord til mengde (Purpura & Baroody, 2013). Dette innebærer at barn som kan telle, kjenner igjen de arabiske tallene og vet hvilken mengde de representerer når de starter på skolen, er bedre rustet for formell opplæringen i matematikk. En lignende undersøkelse gjorde Aunola et al. i 2001 da de så på hvordan finske elevers matematiske ferdigheter utviklet seg fra barnehagen til 2. trinn. De fant at elevene som allerede hadde god matematisk kompetanse i barnehagen, utviklet formell matematisk kompetanse raskere enn de elevene med svake matematiske ferdigheter i

barnehagen. Det som hadde størst betydning for barnas matematiske utvikling var hvor gode telleferdigheter barna hadde (Aunola et al., 2001). Tilsvarende resultat kom Aunio og Niemivirtaa frem til i 2010 da de undersøkte hvilke spesifikke aspekter av tidlig tallkunnskap hos 6 åringer som forklarte individuelle forskjeller på elevenes prestasjoner i matematikk på 1. trinn. Resultatene viste at barn som hadde tilegnet seg relasjonelle ferdigheter og tellerferdigheter før de begynte på skolen, presterte bedre på aritmetiske ferdigheter og i generell matematikkprestasjon (Aunio & Niemivirta, 2010). Duncan et al. gjennomførte i 2007 en undersøkelse der de så på hvilke ferdigheter som forklarer utvikling og individuelle forskjeller fra barn starter på skolen ved 6- årsalder og ut videregående opplæring. Faktorene som ble undersøkt var akademiske ferdigheter ved skolestart, oppmerksomhet og sosioemosjonelle ferdigheter. Den ferdigheten som hadde mest å si for senere akademiske ferdigheter var elevenes matematikkunnskaper ved skolestart, tett fulgt av elevenes leseferdighet (Duncan et al., 2007).

2.1.5 Kort oppsummering av matematiske ferdigheter

Matematiske ferdigheter skiller seg fra endel andre akademiske ferdigheter ved at den første utviklingen skjer uten formell opplæring. Fra de er små har barn en forståelse av mengde, og de fleste utvikler funksjonelle telleferdigheter før de starter på skolen (Geary, 2000). Den formelle opplæringen vil variere fra land til land, men de fire ferdighetene symbolsk- og ikke-symbolsk tallforståelse, relasjonelle ferdigheter, telleferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter vil danne grunnlaget for all videre opplæring (Aunio & Räsänen, 2016). Flere andre undersøkelser har også funnet støtte for disse fire kjerneferdighetene (Jordan et al., 2009; Lopez-Pedersen et al., 2020; Purpura & Lonigan, 2013; Tapola et al., 2016). For de aller fleste barn går utviklingen av de matematiske ferdighetene uten store problemer, men noen barn viser særlige utfordringer med å lære seg kjerneferdighetene innen matematikk. Studier viser at noen elever har spesifikke vansker med å forstå tall, som igjen forsinker deres formelle matematiske utvikling (Geary, 2010). I neste avsnitt vil derfor begrepet matematikkvansker bli definert og typiske kjennetegn på matematikkvansker bli gjennomgått.

2.2 Matematikkvansker

Det kan være mange grunner til at elever strever med matematikk. I DSM-5 blir spesifikke matematikkvansker betegnet som *Specific Learning Disorder With impairment in mathematic*

(American Psychiatric Association, 2013). Vansken relateres til spesifikke lærevansker og blir definert som vansker med å forstå tall, mengde og matematiske relasjoner. Elever med spesifikke matematikkvansker presterer vesentlig lavere enn det som er forventet i matematikk, og vanskene må ha vedvart i minst 6 måneder. ICD-10, som er diagnosemanualen som brukes i Norge, benytter begrepet spesifikk forstyrrelse av regneferdighet, som innebærer manglende evne til å beherske grunnleggende regnearter (World Health Organization, 2015). Personer med spesifikke matematikkvansker har store utfordringer med å memorere tallfakta, lav tallforståelse, strever med å utføre utregninger raskt og effektivt og med matematisk resonnering. Matematikkvansker skyldes en genetisk disposisjon for vansker med å tillære seg matematikk, og skyldes ikke andre forhold som syn, oppmerksomhet, manglende opplæring eller lave generelle evner (American Psychiatric Association, 2013).

DSM – 5 legger vekt på eksklusjonskriterier, altså hva spesifikke matematikkvansker ikke skyldes. Når man snakker om spesifikke matematikkvansker, er det lett å tenke kategorisk (Hulme & Snowling, 2009, s. 24). Elever som oppfyller visse kriterier, får diagnosen. Men det kan ofte være mer hensiktsmessig å ha et mer dimensjonert syn på diagnostiseringen (Hulme & Snowling, 2009, s. 24). Ofte opererer man med at det finnes to hovedgrupper av elever som strever med matematikk (Murphy et al., 2007); lavt-presterende elever og elever med spesifikke matematikkvansker/dyskalkuli. Lavt-presterende elever er en paraplybetegnelse for elever som ligger under 30. persentil (Geary et al., 2007). Det kan for eksempel handle om generelle evner, motivasjon, manglende opplæring eller andre ting som påvirker elevens kompetanse i matematikk (Geary et al., 2007). Den andre hovedgruppen som strever med matematikk, er de elevene der vanskene ikke kan forklares av andre forhold. Dette er de elevene som ligger under 5. persentil og der vanskene med tall er omfattende og vedvarende (Geary et al., 2007). Matematiske ferdigheter er normalfordelte, og dermed er også matematikkvansker en kontinuerlig variabel. Det har vært diskusjoner om hvor man skal sette kuttpunktet for matematikkvansker (Murphy et al., 2007). I noen undersøkelser opererer man med elever som presterer under 30.persentil, mens andre har et strengere kuttpunkt på under 10.persentil (Murphy et al., 2007). De som forholder seg til den mildeste kuttpunkt vil dermed ha med både lavt-presterende elever og elever med spesifikke matematikkvansker. Man anslår at 3 – 6 % av alle elever har spesifikke matematikkvansker (Shalev & Gross-Tsur, 2001).

2.2.1 Kjennetegn på matematikkvansker

Matematikkvansker beskrives som en underliggende vanske med representasjon og prosessering av mengder og numerisk informasjon (Price & Ansari, 2013; Geary, 1993). Det er tre hovedvansker som gjerne manifesterer seg i større eller mindre grad. Dette er vansker med å prosessere tall, altså koble mengden som er assosiert med de ulike tallsymbolene, vansker med å lære aritmetiske prosedyrer samt vansker med å memorere grunnleggende aritmetiske fakta, som for eksempel tier-venner (Geary, 2010, s. 45). Vanskene kan manifestere seg i en eller flere av disse områdene.

2.2.1.1 Domenegenerelle og domenespesifikke kjennetegn

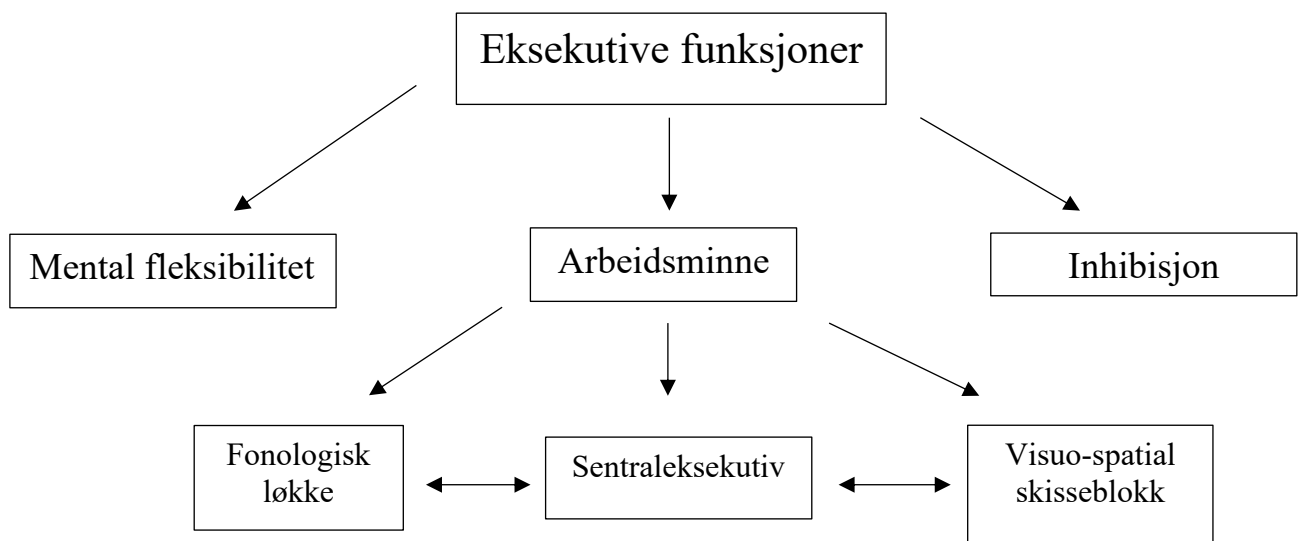
Kjennetegn på matematikkvansker kan deles inn i domenegenerelle og domenespesifikke kjennetegn. Domenegenerelle kjennetegn omhandler blant annet generell intelligens og eksekutive funksjoner (Geary, 2011). Domenespesifikke kjennetegn vil kunne vise seg som vansker med å utføre matematiske oppgaver, som telling, aritmetikk og problemløsning (Hulme & Snowling, 2009, s. 207).

2.2.1.2 Domenegenerelle kjennetegn

De domenegenerelle kjennetegnene på matematikkvansker innebærer det som har med generell intelligens og eksekutive funksjoner (Geary, 2011). DSM-5 understreker at spesifikke matematikkvansker ikke skyldes lav generell intelligens, og elever som får diagnosen spesifikke matematikkvansker er således innenfor normalområdet kognitivt (American Psychiatric Association, 2013). Derimot er det studier som viser at elever med spesifikke matematikkvansker har utfordringer relatert til eksekutive funksjoner (Cragg & Gilmore, 2013; Nguyen et al., 2019; Szucs et al., 2013). Eksekutive funksjoner er et paraplybegrep for flere kognitive funksjoner, blant annet mental fleksibilitet, arbeidsminne og inhibisjon (Cragg & Gilmore, 2013; Nguyen et al., 2019).

Figur 1:

Oversikt over eksekutive funksjoner, bearbeidet fra (Hulme & Snowling, 2009)



Figur 1 viser en forenklet oversikt over hvordan den eksekutive funksjonen er bygd opp. Eksekutive funksjoner involverer oppmerksomhetskontroll og evnen til å oppdatere informasjon i arbeidsminne (Bull & Lee, 2014). Mental fleksibilitet handler om evnen til å bytte mellom flere ulike oppgaver, for eksempel utføre flere forskjellige regneoperasjoner i en og samme oppgave (Cragg & Gilmore, 2013). Inhibisjon (eng. inhibition) innebærer å kunne dempe distraherende informasjon. Når en elev skal løse en tekstoppgave, vil inhibisjon være evnen til å fokusere på den informasjonen som er relevant for å løse oppgaven (Cragg & Gilmore, 2013). Arbeidsminne er en sentral del av de eksekutive funksjonene og dreier seg om evnen til å midlertidig lagre informasjon og utføre mentale operasjoner med denne informasjonen, altså å huske og tenke samtidig (Cragg & Gilmore, 2013). Arbeidsminne kan deles opp i tre hoveddeler, den fonologiske løkken, visuo-spatial skisseblokk og sentraleksekutiv (Hulme & Snowling, 2009, s. 190). Den fonologiske løkken brukes til midlertidig lagring av verbalt og auditorisk materiale, mens den visuo-spatiale skisseblokken lagrer sammenhengende bilder av objekters form og posisjon. Den sentraleksekutive funksjonen koordinerer ulike prosesser og står for prosessering, resonering og problemløsning (Hulme & Snowling, 2009, s. 190).

2.2.1.3 Intrapartial sulcus

Nevrologiske undersøkelser av barn med matematikkvansker har vist at de i mye mindre grad aktiverer intrapartial sulcus (IPS) når de får oppgaver i å sammenligne mengder (Butterworth & Laurillard, 2011). IPS har en viktig funksjon i representasjon av mengde fra symbolske tall, og svekkelse i dette område kan forklare hvorfor noen barn strever med matematikk. En studie indikerte at det også kan være forstyrrelser på andre områder. Szucs et al. (2013) undersøkte fem alternative teorier på hvilke funksjoner som kan være avgjørende for matematikkvansker. De så på representasjon av mengder i IPS, arbeidsminne, demping av distraherende informasjon, oppmerksomhet og spatial prosessering. Funnene indikerte at forstyrrelser i visuo-spatialt arbeidsminne, visuo-spatial korttidshukommelse og demping av distraherende informasjon forklarte store deler av vanskene for barn med matematikkvansker. De fant derimot ingen støtte for en svekket representasjon av mengde i IPS (Szucs et al., 2013). Dette sammenfaller med Geary (1993) som viste til forskning på pasienter med skader på den høyre hjernehalvdelen. Disse pasientene hadde vansker med å benytte den visuo-spatiale skisseblokken for å representere og tolke numeriske informasjon.

Studier viser at det er sammenheng mellom eksekutive funksjoner, spesielt arbeidsminne, og barns matematiske prestasjoner (Cragg & Gilmore, 2013; Nguyen et al., 2019). Nguyen et al. undersøkte i 2019 om denne sammenhengen var forbundet med enkelte komponenter i de eksekutive funksjonene, som fleksibel tenking, selvkontroll og arbeidsminne, eller de eksekutive funksjonene i en helhet. De fant ingen tydelig sammenheng mellom enkelte komponenter i de eksekutive funksjonene og matematiske prestasjoner. Det kan se ut til at det er den samlede, underliggende eksekutive funksjonen som har noe å si for matematiske ferdigheter hos barn (Nguyen et al., 2019). Samtidig må man tolke resultatet med en viss forsiktighet ettersom det er store feilmarginer knyttet til det å måle de enkelte komponentene av den eksekutive funksjonen. Testene som benyttes for å måle de ulike komponentene er usikre, og man vet derfor ikke med sikkerhet hvilke enkeltkomponenter som påvirket resultatene av testene (Nguyen et al., 2019).

Oppsummert så foreligger det støtte for sammenhengen mellom eksekutive funksjoner og matematikkferdigheter, men vi vet mindre om hvilken retning denne sammenhengen har. Strever barn i matematikk fordi de har svake eksekutive funksjoner eller har de svake eksekutive funksjoner fordi de strever i matematikk. Det foreligger per nå ikke noe forskning som gir tydelige svar på dette, men det er stadig flere studier som forsøker å finne ut hvorvidt

denne sammenhengen er kausal (se for eksempel Blair, 2016; Cragg & Gilmore, 2013; Kroesbergen et al., 2012; St Clair-Thompson et al., 2009).

2.2.1.4 Domenespesifikke kjennetegn

De domenespesifikke kjennetegnene er enklere å observere for omverdenen, og det er gjerne her man i skolen oppdager elever som strever. Domenespesifikke kjennetegn manifesterer seg i utførelsen av matematiske oppgaver. Dette vil være ferdigheter som mengdeforståelse, tallforståelse, telleferdigheter, samt relasjonelle og aritmetiske ferdigheter. Elever med spesifikke matematikkvansker vil ha utfordringer med både symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse. Det vil si at de vil kunne ha utfordringer med å anslå og sammenligne mengde både representert med tallsymboler og som objekter. Disse elevene vil også streve med å forstå matematiske relasjoner (Aunio & Niemivitra, 2010; Price & Ansari, 2013). Denne ferdigheten henger tett sammen med de domenegenerelle kjennetegnene. I klasserommet kan man se at elevene blant annet kan streve med å se sammenhengen mellom regneartene, ha utfordringer med å sammenligne mengder og forstå posisjonssystemet. Denne gruppen med elever vil også ha dårligere telleferdigheter enn sine jevnaldrende (Aunola et al., 2001). Dette kjennetegnet gjør seg mest gjeldende hos de yngste barna. De kan streve med å huske tallrekken, forstå at hver gjenstand kun skal telles en gang og kardinalitetsprinsippet (Geary, 1993).

Det er også vanlig at elever med spesifikke matematikkvansker har utfordringer med grunnleggende aritmetikk. Vanskene med aritmetikk handler både om at det er utfordrende å hente grunnleggende kunnskaper om aritmetikk fra hukommelsen, men også om vansker med å utføre aritmetiske prosedyrer (Geary, 1993). Å hente aritmetiske kunnskaper fra hukommelsen er tett knyttet til de domenegenerelle kjennetegnene (Hulme & Snowling, 2009, s. 189). Elever med spesifikke matematikkvansker bruker lengre tid på å gå over til hukommelsesbaserte strategier. I stedet fortsetter de å bruke umodne strategier (Ostad, 1997; Price & Ansari, 2013). Disse umodne strategiene fører til at det blir vanskelig å utføre aritmetiske prosedyrer, og de vil gjøre mange feil. Disse feilene vil igjen kunne føre til at hukommelsesstrategiene blir mer usikre ettersom de vil få færre repetisjoner av riktige svar (Fuchs et al., 2013).

2.2.1.5 Komorbiditet

Forskere har lenge vært klar over at det er en nær sammenheng mellom lesing og regning (Amland et al., 2021). Det er funnet evidens på at elever med matematikkvansker har over to ganger så stor sannsynlighet for å ha tilleggsvansker med lesing sammenlignet med elever uten matematikkvansker (Joyner & Wagner, 2020). Men vi vet enda ikke helt sikkert hvilken fundamental fellesfaktor som ligger til grunn for både lesing og regning (Amland et al., 2021). Utover lesing er det også funn som indikerer at elever med spesifikke vansker, som blant annet spesifikke matematikkvansker, oftere opplever internaliserte og eksterne psykiske helseplager (Donolato et al., 2021). Dette innebærer at mange barn som strever med matte, også vil ha utfordringer med lesing og kan ha større sannsynlighet for å utvikle psykososiale vansker.

2.3 Hvordan kan vi hjelpe elever med matematikkvansker?

Det er blitt gjort en rekke undersøkelser på hvordan man kan hjelpe elever med matematikkvansker (se for eksempel Clarke et al., 2011; Dennis et al., 2016; Fuchs et al., 2013; Gertsen et al., 2005; Gertsen et al., 2015). For å se nærmere på dette, vil det først bli gjort rede for fire meta-analyser som omhandler tiltak for elever med matematikkvansker. Deretter vil det bli skissert noen momenter for hvordan intervensjoner bør gjennomføres sett i lys av funn fra meta-analyser og andre effektstudier.

2.3.1 Meta-analyser

I 2009 gjennomførte Gertsen et al. en meta-analyse hvor de samlet informasjon om 42 intervensjoner. De ville se på hvilke instruksjonsmetoder som hadde størst effekt på elever med matematikkvansker. Gertsen og kollegaer (2009) undersøkte effekten fra fire instruksjonskategorier. Den første var metoder som hadde søkelys på hvordan læreren tilnærmet seg undervisningen. Den neste kategorien var metoder som benyttet formativ data og informasjon til læreren om hvordan elevene presterte i matematikk. Den tredje kategorien var metoder som også benyttet formativ data, men ga informasjon til elevene om deres egen prestasjon i matematikk. Den siste kategorien var metoder som satte søkelys på at elever som strevde med matematikk fikk hjelp av medelever. Meta-analysen viste at alle kategoriene hadde effekt, bortsett fra å gi elevene tilbakemelding om egne prestasjoner og hjelp fra jevnaldrende medelever. I tillegg utførte forskerne en analyse av effektiviteten til

enkeltkomponentene i instruksjonene. Undersøkelsen fant at eksplisitt undervisning og undervisning som instruerte elevene i heuristiske strategier, det vil si generelle strategier som kunne brukes når elevene skulle løse matematiske problemer (Goldman, 1998), hadde størst effekt (Gertsen et al., 2009).

En annen meta-analyse ble gjennomført av Coddington og Burns i 2011. De tok for seg 17 studier som hadde som mål å øke elevenes regneflyt (eng. *mathematic fluency*). Funnene fra denne meta-analysen viste at intervensjoner som fokuserte på drilling av ferdigheter og øvelser i kombinasjon med at læreren modellerte hvordan oppgaver kunne løses, hadde størst effekt (Coddington et al., 2011). I en annen meta-undersøkelse fra 2015 undersøkte Chodura et al. hva som karakteriserte effektive intervensjoner for elever med matematikkvansker. Undersøkelsen fant at alle intervensjoner de så på hadde en effekt, men de fant også at det var store variasjoner mellom de ulike intervensjonene. Generelt hadde intervensjoner størst effekt for den hovedgruppen av elever som går under kategorien lavt-presterende, altså de under 30.persentil. Grunnen til dette, trodde de, var at disse elevene hadde mindre komplekse vansker enn de som var i kategorien spesifikke matematikkvansker (Chodura et al., 2015). I likhet med meta-analysen til Gertsen et al. (2009), fant Chodura et al. (2015) at eksplisitt undervisning ga gode resultater, spesielt på grunnleggende aritmetiske ferdigheter. Tilsvarende kom fram i en meta-analyse av Dennis et al. (2016), da de utførte en oppsummering av forskning på intervensjoner gjort mellom 2000 og 2014. Dennis et al. (2016) fant også at intervensjoner jevnt over hadde god effekt, men at effekten var størst for elever under 35.persentil. Eksplisitt undervisning var en av de instruksjonsmetodene som ga størst effekt, mens det å anvende teknologi, som ulike dataprogrammer, hadde minst effekt (Dennis et al., 2016). Oppsummert viser disse meta-analysene at tiltak mot matematikkvansker jevnt over har en god effekt, men at effekten er størst for elever med moderate vansker. Undervisningsmetoder som benytter eksplisitt undervisning, modellering i kombinasjon med drilling av ferdigheter og undervisning i heuristiske strategier hadde størst effekt.

2.3.2 Hvordan gjennomføre intervensjoner

Resultatene fra de fire meta-analysene viser at intervensjoner for elever som strever med matematikk er effektive (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Meta-analysene viser også at undervisningen i intervensjonene bør være eksplisitt og fokusere på kjerneferdighetene i matematikk. Ved tidlige intervensjoner er det

spesielt de ferdighetene som predikerer videre matematisk utvikling som er viktig. Undersøkelser fremhever spesielt ferdigheter som telling, matematiske relasjoner, tallkunnskap og grunnleggende aritmetikk (Aunio & Niemivirta, 2010; Aunio & Räsänen, 2016). Dette er de samme ferdighetene som utpeker seg som vanskeområder for elever med matematikkvansker (Aunola et al., 2001; Geary, 1993; Purpura & Baroody, 2013).

Et av kjennetegnene på spesifikke matematikkvansker er vansker med automatisk opphenting av regnefakta (eng. fact retrieval) (Gertsen et al., 2005). Fuchs et al. (2013) gjennomførte en randomisert undersøkelse der de vurderte effekten av en intervensjon som trente på å øke automatisk opphenting av regnefakta. De gjennomførte denne intervensjonen på tallkunnskap for lavt-presterende førsteklassinger fordelt på 233 klasser. Elevene ble delt i tre grupper, to grupper som mottok intervensjon og en kontrollgruppe. De to gruppene som gjennomgikk intervensjon, fikk samme undervisning de første 25 minuttene. Men de siste 5 minuttene jobbet den ene gruppen med oppgaver som hadde vært tema i undervisningsøkten, mens den andre gruppen øvde på å svare hurtig på oppgaver (Fuchs et al., 2013). Det å øve på å svare hurtig hadde størst effekt på elevenes tallkunnskap, og dette sammenfaller med det Coddington og Burns (2011) påpekte i sin meta-analyse. Drilling av oppgaver i kombinasjon med modellering fra læreren viste god effekt (Coddington et al., 2011). Dette kan også henge sammen med at elevene får mange repetisjoner av riktige svar, som igjen vil gjøre hukommelsesstrategiene mer effektive.

2.3.2.1 Bruk av digital programvare

Selv om Dennis et al. (2016) fant at bruk av digital programvare i undervisningen hadde lite effekt for elever som strever med matematikk, finnes det effektstudier som motbeviser dette. Torkildsen et al. (2021) gjennomførte en studie på norske 2. klassinger. De så på om bruk av en språk-app som fokuserte på morfologi ga effekt på elevenes vokabular, leseflyt og staveferdigheter. Elevene mottok 20 minutter trening hver dag i 8 uker. Alle instruksjoner ble gitt gjennom appen. En tilsvarende intervensjon ble gjennomført på en aktiv kontrollgruppe, med en app rettet mot matematikkferdigheter. Denne appen, Vektor, er en forskningsbasert, språkfri spillapp designet for å trene tidlige matematiske ferdigheter (Torkildsen et al. 2021). Torkildsen et al. (2021) fant at Vektor hadde en positiv effekt på elevens matematiske prestasjon rett etter intervensjon. Men da elevene ble testet igjen 6 måneder etter intervensjonen, fant forskerne ingen effekt.

2.3.2.2 Varighet av effekt etter tiltak

Det at effekten etter intervensjoner reduseres over tid er det flere studier som har sett. Clarke et al. (2016) undersøkte effekten av en intervensjon gjennomført på førskolebarn i 5-6 års alder. De fant at intervensjonen hadde effekt. Men da Clarke og kollegaer undersøkte hvorvidt effekten vedvarte et halvt år etter intervensjonen, da elevene gikk i første klasse, fant de ingen signifikant effekt av intervensjonen (Clarke et al., 2016). Altså var det ikke lenger noen forskjell mellom elevene som hadde mottatt intervensjon og kontrollgruppen (Clarke et al., 2016). Intervensjonen som i utgangspunktet ga en signifikant forbedring i elevenes matematiske prestasjoner, mistet effekten 6 måneder etter at tiltaket ble avsluttet.

2.4 Hvordan opprettholde effekt av tiltak som fungerer?

Når elever strever med matematikk, viser studier at det er viktig å sette inn tiltak tidlig for å hjelpe elevene med de vanskene de har (Gertsen et al., 2015). I tillegg er lærere forpliktet gjennom opplæringsloven § 1-4 å sørge for at elever som henger etter, blant annet i matematikk, får intensiv opplæring (Opplæringslova, 1998, § 1 – 4). Det er gjort få undersøkelser på langtidseffekten av intervensjoner for elever med matematikkvansker, men noen studier har vist at effekten etter en intervensjon ofte avtar fullstendig (Clarke et al., 2016; Torkildsen et al, 2021). Dette blir kalt fade-out effekt (Bailey et al., 2016a).

2.4.1 Hypoteser om fade-out effekt

Det er gjort flere undersøkelser på hva som er årsaken til at effekten av intervensjoner avtar over tid (eng. fade-out). Bailey et al. (2016b) undersøkte to hypoteser som forklaring på fade-out. Den ene hypotesen kalles constraining content hypothesis, der forklaringen kan være at elevene som har gjennomgått en intervensjon ikke får god nok undervisning i klassen etter endt intervensjon. Den andre hypotesen omtales som pre-existing differences. Denne hypotesen innebærer at individuelle forskjeller hos elevene er grunnen til fade-out (Bailey et al., 2016b). Disse forskjellene kan være foreldrenes utdanningsnivå, elevenes generelle evner og sosioøkonomiske forhold. Undersøkelsen til Bailey et al. (2016b) viste at pre-existing differences i størst grad forklarer fade-out effekten, og ikke dårlig kvalitet på klasseromsundervisning (Bailey et al., 2016b).

En lignende undersøkelse ble gjennomført av Watts et al. (2017) der de undersøkte hvordan intervensjonen «Building Blocks» (Sarama & Clements, 2004) påvirket to ulike komponenter når det gjaldt matematiske ferdigheter hos elever fra lav-inntektsfamilier (Watts et al., 2017). Den ene komponenten handler om konkrete matematiske ferdigheter, mens den andre er mer stabile aspekter som elevens personlighet, kognisjon og miljø. Disse komponentene kalles state og trait komponenter, der state er konkrete matematiske ferdigheter og trait er de mer stabile aspektene. Watts og kollegaer fant at intervensjonen hadde effekt på state-komponentene, men ikke på trait. Dette innebærer at intervensjoner på konkrete matematiske ferdigheter har en effekt. Samtidig så de at effekten på state-komponenten ikke var langvarig. Forskerne trodde at det kanskje var snakk om at de andre elevene tok igjen (eng. catch-up) de elevene som hadde mottatt intervensjon, heller enn at effekten fra intervensjonen ble redusert (Watts et al., 2017). Dette betyr at ferdighetene som tiltakene ble rettet mot, spesielt under tidlige intervensjoner, var ferdigheter som elever i kontrollgruppen også lærte seg etter hvert som de ble eldre.

2.4.2 Trifecta modellen

En viktig forutsetning for varig effekt er at man øver på ferdigheter som er fundamentale for videre læring. Det er spesielt tre nøkkelfunksjoner som kan sørge for en mer langvarig effekt (Bailey et al., 2016a). Disse ferdighetene blir kalt trifecta skills. Dette er ferdigheter som er mulig å påvirke, som er fundamentale for videre læring og som elever ikke ville utviklet uten at man spesifikt trente på det.

Figur 2:

Trifecta modell tilpasset etter modellen til Bailey et al. (2016a)

	Fundamentale ←	→ Perifere
Formbare	<ul style="list-style-type: none"> • Grunnleggende aritmetiske ferdigheter • Brøk • Strategier 	<ul style="list-style-type: none"> • Pugging uten forståelse • Test-spesifikk kunnskap
Ikke formbare	<ul style="list-style-type: none"> • Generell intelligens 	<ul style="list-style-type: none"> • Armideksteriet (tvesidighet)

Figur 2 viser en oversikt over forskjellige kategorier av ferdigheter. Trifecta-ferdighetene er markert med grått øverst til venstre i figuren, og det er disse ferdighetene man tenker er fundamentale for videre opplæring og som samtidig er mulig å endre (Bailey et al., 2016a). Innenfor matematikk vil kjerneferdighetene, tallforståelse, aritmetiske ferdigheter, telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter, være fundamentale (Aunio & Räsänen, 2016). Samtidig må en vurdere om de ferdighetene vi prøver å påvirke kanskje uansett ville utviklet seg, uavhengig av intervensjon. Selv elever med spesifikke matematikkvansker vil etter hvert lære seg flere av kjerneferdighetene, men de benytter seg ofte av umodne og uhensiktsmessige strategier når de skal løse matematiske oppgaver (Price & Ansari, 2013). Samtidig vil grunnleggende aritmetiske ferdigheter trenge spesifikk trening for å utvikles, og kan derfor ses på som en trifecta-ferdighet. Man har sett god effekt av å lære elevene heuristiske strategier (Gertsen et al., 2009). Heuristiske strategier er også en type matematisk ferdighet som passer inn i trifecta modellen, ved at den er både fundamental, formbar og at den ikke ville utviklet seg uten påvirkning. Brøkgregning er et annet område inne matematikken som er grunnleggende for videre matematisk utvikling, men som ikke ville utviklet seg uavhengig av opplæring i det. Bailey et al. (2018) poengterte også at undervisningen i trifecta-ferdigheter måtte være eksplisitt, og helst gitt i små grupper slik at elevene fikk mange muligheter til å svare og motta tilbakemeldinger fra læreren.

Samtidig som Trifecta-modellen viser en oversikt over hvilke ferdigheter vi bør vektlegge når vi setter inn tiltak for elever med matematikkvansker, viser modellen også en oversikt over ferdigheter det er lite hensiktsmessig å iverksette tiltak på. Generell intelligens er fundamentalt for læring, men den er lite formbar (Bailey et al. 2016a). Pugging av svar i gangetabellen uten å forstå hva multiplikasjon er, eller å øve på en spesifikk prøvetype går under kategorien formbar. Det vil si at man vil kunne få en kortvarig effekt, men kunnskapen vil fort glemmes. Det er ikke fundamentale ferdigheter som kan overføres til andre områder i matematikken (Bailey et al. 2016a). Den siste kategorien, perifer og lite formbar, har lite med matematiske ferdigheter å gjøre. Et eksempel er armideksteritet som handler om å kunne bruke høyre og venstre hånd like godt. Det er utfordrende å trene på og det er lite hensiktsmessig for folk flest, særlig i en skolesetting (Bailey et al. 2016a).

2.4.3 Booste matematikkferdigheter

En nøkkelfunksjon ved en intervensjon er at den kan gi en kortvarig boost for å hjelpe elever til å følge klasseromsundervisningen (Bailey et al. 2016a). Målsetningen for en slik intervensjon er ikke nødvendigvis å skape en langvarig effekt, men at elevene skal få en ekstra innføring slik at de får bedre utbytte av den ordinære undervisningen. Et eksempel på en slik intervensjon kan være introduksjonskurs i forkant av nye temaer i matematikkundervisningen. Dette er også et eksempel på en intervensjon som kan være nyttig gjennom hele skoleløpet.

En annen nøkkelfunksjon ved en intervensjon er å sørge for miljøer som opprettholder effekten av intervensjonene (Bailey et al. 2016a). Dette kan ses i sammenheng med trait-komponenten i forskningen til Watts et al. (2017). Intervensjoner på matematiske ferdigheter har god effekt (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009), men denne effekten avtar etter tid (Bailey, 2016b; Clarke et al., 2016). Etter en intervensjon må elevene bli fulgt opp av et miljø som innehar nok kvalitet og kompetanse for å opprettholde en normativ utvikling. Det er dette Bailey et al. (2016a) kaller «sustaining environments». I dette perspektivet anerkjenner man viktigheten av intervensjoner, men anser den videre oppfølgingen i miljøet rundt eleven som helt avgjørende for at effektene fra intervensjonen skal opprettholdes. Hvis man sørger for gode støttesystemer for elever som har deltatt i en intervensjon, ved for eksempel foreldrekursing, og god støtte i klasserommet, vil man kanskje kunne styrke den varige effekten av intervensjoner (Bailey et al. 2016a). Dette forutsetter et godt samarbeid mellom spesialpedagog, kontaktlærer og foreldre. Bailey et al. (2020) hypoteserte også at intervensjoner rettet mot elevers motivasjon til å for eksempel jobbe med faglige utfordringer, kunne sørge for at elever oppnådde bedre akademiske prestasjoner på sikt (Bailey et al., 2020).

2.5 Oppsummering av empiriske funn om matematikkvansker

Grunnleggende matematisk forståelse utvikles uten formell opplæring (Dehaene, 1992; Shalev & Gross-Tsur, 2001). Samtidig er utføring av matematiske utregninger en kompleks oppgave som aktiverer flere deler av hjernen (Hulme & Snowling, 2009, s. 172). Det kan være flere grunner til at noen elever strever med matematikk. Generelle evner, manglende motivasjon og manglende opplæring er eksempler på bakenforliggende årsaker til svake

matematikkprestasjoner (Geary et al., 2007). Spesifikke matematikkvansker er betegnelsen for de elevene som har vansker med å forstå tall, mengde og matematiske relasjoner. Elever med spesifikke matematikkvansker presterer vesentlig lavere enn forventet, og vanskene kan ikke forklares av andre forhold (World Health Organization, 2015). Man anslår at 3-6% av alle elever har spesifikke matematikkvansker (Shalev & Gross-Tsur, 2001). Det er forsket mye på hvordan man kan hjelpe elever med matematikkvansker (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Tidlige intervensjoner med eksplisitt undervisning av kjerneferdighetene har vist å ha god effekt for elever som strever med matematikk. Samtidig viser longitudinelle undersøkelser at effekten av intervensjonene ofte avtar drastisk over tid (Bailey et al., 2016a; Clarke et al., 2016; Nguyen et al., 2019; Watts et al., 2017). For en mer varig effekt av intervensjoner bør det jobbes med ferdigheter som er fundamentet for videre matematisk utvikling, og som ikke ville ha utviklet seg på samme måte uten intervensjonen (Bailey et al., 2016a). Det vil også kunne være av betydning å se på hva som kan gjøres med miljøet rundt eleven etter intervensjonen. Ved å utvide kompetansen til foreldre og lærere for hvordan de skal ivareta elever som strever med matematikk, vil det kanskje være mulig å motvirke fade-out effekten som man ofte ser etter endt intervensjon.

2.6 Pedagogisk-psykologisk tjeneste

I denne delen av kapittelet vil det bli gjort rede for hva pedagogisk-psykologiske tjenester er, og hvilket mandat og rolle de har i dagens skolesystem. Videre vil selve utredningsprosessen bli gjort nærmere rede for. Til slutt behandles hensikten og funksjonen til sakkyndige vurderinger, og bekymringer rundt variasjon i kvaliteten på de sakkyndige vurderingene blir gjort rede for.

2.6.1 Pedagogisk-psykologisk tjenestes rolle og mandat

Opplæringsloven er i paragraf 1-3 tydelig på at alle elever skal få opplæring tilpasset sitt nivå (Opplæringslova, 1998, § 1-3). Videre har også skolen plikt til å sørge for tidlig innsats i lesing og regning for de som strever. Elever som til tross for dette ikke har tilfredsstillende utbytte av undervisningen har ifølge paragraf 5-1 rett til spesialundervisning (Opplæringslova, 1998, § 5-1). PPT sin rolle er å tilby hjelp og støtte til skolen slik at de i best mulig grad kan oppfylle sine plikter om å gi best mulig opplæring til elevene (Hesselberg & von Tetzchner,

2016, s. 11). PPT er lovfestet i paragraf 5-6 i opplæringsloven. De skal bidra med kompetanseutvikling og organisasjonsutvikling for å legge opplæringen bedre til rette for elever med særskilte behov (Opplæringslova, 1998, § 5-6).

Målet for pedagogisk-psykologisk arbeid er tredelt. Det skal være reparerende for de vanskene en elev har, det skal forebygge vansker eleven etter hvert kan få og det skal forebygge vanskeligheter i større deler av elevgruppen (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 15). PPT skal på den ene siden hjelpe skoler med kompetanse og organisasjonsutvikling for å legge bedre til rette for elever med særlige behov, samtidig som de skal sørge for at det blir utarbeidet sakkyndige vurderinger (Knudsmoen et al., 2021, s. 119). I dette arbeidet må PPT vurdere om kompetansen rundt den enkelte eleven er god nok til at eleven kan utvikle seg ut fra sine forutsetninger, og eventuelt bidra til at skolen får denne kompetansen gjennom veiledning og kompetanseoppbygging. PPT har i den forbindelse et ansvar for å ha oversikt over evidensbasert praksis, både i vurderingen av skolens arbeid og i sin egen veiledning til skolene (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 16). Dette er en utfordrende oppgave av mange grunner. Det kommer stadig ny kunnskap om undervisning og spesialpedagogikk, men det kan ta tid før ny kunnskap blir ny praksis. Samtidig er det en utfordring at resultater av ny forskning ikke blir gjort kjent og at de praktiske implikasjonene kan være utydelige (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 17).

2.6.2 Utredningsarbeid – hvordan utredes matematikkvansker?

Når skolen er bekymret for en elev vil de kunne ta kontakt med PPT, blant annet for å utrede hvorvidt en elev kan ha lærevansker. En utredning innebærer å finne ut av elevens sterke og svake sider og hvilke miljømessige og undervisningsmessige tilpasninger som er nødvendig for at eleven skal få best mulig opplæring (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 148). I forbindelse med en henvisning til PPT utarbeider skolen en pedagogisk rapport der de har med beskrivelse av observasjoner, tiltak som har vært prøvd ut og resultater på kartlegginger som er gjennomført. På bakgrunn av den pedagogiske rapporten vil PPT gjøre videre undersøkelser. De fleste utredninger begynner med en samtale med foreldrene, og av og til vil det også være naturlig å gjennomføre en anamnese, et intervju av foreldrene for å få oversikt over barnets læring og utvikling gjennom oppveksten (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 153). Tester er viktige redskaper i utredningsarbeidet. Ulike tester inneholder et sett av oppgaver som er utarbeidet for å måle individuelle prestasjoner på bestemte områder

(Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 157). Det finnes ingen regler for hvilke tester som skal anvendes, men ofte tas det en evne og modenhetstest. Wechsler Intelligens Scale for Children – Fifth Edition (WISC-V) er en test for å vurdere barn mellom 6 og 16 år sine kognitive evner (Pearson, 2017). WISC-V består av fem primære indekser, verbal forståelse, visuospatialitet, flytende resonnering, arbeidshukommelse og prosesseringshastighet..

Når PPT utreder for spesifikke matematikkvansker vil det ofte gjennomføres tester for å kartlegge elevens delferdigheter i matematikk. I tillegg må elevens ferdigheter måles opp mot typiske kjennetegn på matematikkvansker. Dette vil for eksempel være utfordringer med å memorere tallfakta, utføre utregninger raskt og effektivt og vansker med matematisk resonnering (World Health Organization, 2016). I tillegg må utredningen ta med i vurderingen hva spesifikke matematikkvansker ikke skyldes, for eksempel generelt lavt evnenivå, manglende opplæring og vansker med syn eller hørsel (American Psychiatric Association, 2013).

2.6.3 Sakkyndige vurderinger – hensikt og funksjon

Hovedarbeidet i utredningen er å analysere resultater og sammenfatte testresultater, eventuelle observasjoner og informasjon fra samtaler med foreldre og skolen (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 174). Videre må resultatene fra utredningen kobles opp mot tiltak for å hjelpe eleven. Av og til kan utredningen i seg selv virke positivt inn på elevene ved at lærere og foreldre blir mer bevisst elevens utfordringer. Ofte vil utredningen gi kunnskap som kan fortelle hva barnet strever med og som igjen kan peke på tiltak som kan gjøre at eleven får bedre utbytte av opplæringen (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 176). Målet med en utredning vil derfor være å finne ut om eleven har behov for spesiell tilrettelegging av opplæringen. Selv om det konkluderes med at det ikke er behov for spesiell tilrettelegging, skal utredningen likevel peke mot noe som kan gjøres.

Utredningen som gjøres av PPT og tiltakene som foreslås skal sammenfattes i en sakkyndig vurdering til skolen og foresatte. Den sakkyndige vurderingen er forankret i opplæringsloven § 5-3, og skal blant annet inneholde en vurdering av elevens utbytte av opplæringen, eventuelle lærevansker eleven har, realistiske mål for opplæringen og om det er behov for spesialundervisning (Opplæringslova, 1998, § 5-3). Den sakkyndige vurderingen må være grundig og tydelig slik at skolen ikke er i tvil om hvilke utfordringer eleven har og hvilke

tiltak som blir tilrådet (Utdanningsdirektoratet, 2014). Det er også viktig at vurderingen sier noe om hva som skal være innholdet i timene, mål for undervisningen og eventuelle avvik fra læreplanen. Opplæringsloven sier ikke noe om hvor konkret den sakkyndige vurderingen skal være, som igjen har ført til ulik praksis (Utdanningsdirektoratet, 2014).

2.6.3.1 Utredningspraksis

Flere har uttrykt bekymring for at det eksisterer en stor variasjon på kvaliteten av de sakkyndige vurderingene som PPT utarbeider. Barneombudet utga i 2017 rapporten «Uten mål og mening» der de pekte på at mange av de sakkyndige vurderingene manglet en tydelig beskrivelse av elevens utviklingspotensial og realistiske opplæringsmål. I tillegg var tilrådingene til skolene ofte lite konkrete, både når det gjaldt innhold, omfang og organisering av opplæringen (Barneombudet, 2017, s. 60). De fant også at flere av de sakkyndige vurderingene var preget av standardformuleringer, som igjen sådde tvil om hvor grundig utredningen av eleven hadde vært. Barneombudet (2017) ytret bekymring for at dette kunne føre til at kommunen rett og slett ikke oppfyller forvaltningsloven § 17, om at alle avgjørelser om enkeltvedtak skal fattes på best mulig faglig grunnlag (Barneombudet, 2017, s. 62).

Også Dysleksi Norge har uttrykt bekymring for den varierende utredningspraksisen som eksisterer (Dysleksi Norge, 2021, s. 5). De bestilte derfor to undersøkelser fra Norstat for å se på hvor mange i befolkningen som opplevde lese- og skrivevansker, matematikkvansker og utviklingsmessige språkforstyrrelser, og når disse ble utredet. Dysleksi Norge ønsket også å se på utredningspraksisen i PPT med tanke på når, og om de utreder for spesifikke lese- og skrivevansker, matematikkvansker og språkvansker (Dysleksi Norge, 2021, s. 5). Innenfor matematikkvansker fant de ut at kun 23% av de som opplevde at de hadde vansker med matematikk fikk påvist spesifikke matematikkvansker. Til sammenligning var det 60% av de som opplevde vansker med lesing og skriving som fikk diagnosen dysleksi (Dysleksi Norge, 2021, s. 12). Det var også tydelig at de som opplevde vansker med matematikk ble utredet mye senere enn de som opplevde vansker med lesing og skriving og eller hadde utviklingsmessige språkforstyrrelser. Hele 81% av de som hadde fått påvist spesifikke matematikkvansker fikk diagnosen på ungdomsskolen eller senere, og mange av hadde blitt utredet som voksne på eget initiativ (Dysleksi Norge, 2021, s. 12). I tillegg pekte rapporten på

at PP-tjenestene i langt større grad benytter seg av eksterne aktører når de skal utrede for spesifikke matematikkvansker, og da som oftest Statped (Dysleksi Norge, 2021, s. 16).

2.6.4 Oppsummering pedagogisk psykologisk tjeneste

Pedagogisk-psykologisk tjeneste er lovfestet i paragraf 5-6 i opplæringsloven og har i oppgave å støtte og veilede skolene med å tilby best mulig opplæring til elevene. PPT sitt mål er tredelt. De skal avhjelpe vansker hos enkeltelever, forebygge vansker hos enkeltelever og forebygge mulige fremtidige vansker i større elevgrupper (Hesselberg & von Tetzchner, 2016, s. 15). En sentral del av PPTs arbeid er utredning av enkeltelever for å avdekke eventuelle vansker og finne ut hvilke tilpasninger som er nødvendige. I dette arbeidet gjennomføres gjerne endel tester. En utredning av matematikkvansker bør ta utgangspunkt typiske kjennetegn på spesifikke matematikkvansker, som vansker med å huske tallfakta utenat, vansker med å utføre utregninger raskt og effektivt og utfordringer med matematisk resonnering (World Health Organization, 2016). Vanskene til eleven må være vedvarende og de matematiske prestasjonene langt lavere enn forventet ut fra alder. I utredningen må man også vurdere de faktorene som spesifikke matematikkvansker ikke skyldes, som for eksempel manglende opplæring eller generelle evner (American Psychiatric Association, 2013). På bakgrunn av resultatene fra utredningsarbeidet utarbeider PPT en sakkyndig vurdering som skal inneholde en vurdering av elevens utbytte av undervisningen, eventuelle vansker eleven har, realistiske mål for opplæringen og en vurdering av elevens behov for spesialundervisning (Utdanningsdirektoratet, 2014). En undersøkelse gjennomført av Norstat for Dysleksi Norge i 2021 viser at mange som opplever vansker med blant annet matematikk, ikke blir utredet for spesifikke matematikkvansker (Dysleksi Norge, 2021, s. 9).

Barn som strever med matematikk, bør oppdages tidlig slik at tiltak kan settes inn for å hjelpe med vanskene de opplever. Forskning viser at tidlige intervensjoner bør bestå av eksplisitt undervisning rettet mot kjerneferdighetene i matematikk, som tallforståelse, telleferdigheter, relasjonelle ferdigheter og grunnleggende aritmetikk har effekt på elever som strever med matematikk (Aunio & Räsänen, 2016; Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Dette er tiltak som bør komme tydelig frem i de sakkyndige vurderingene.

3. Forskningsdesign og metode

I dette kapitlet presenteres masterstudiets forskningsdesign og metode. Først begrunnes studiets kvalitative tilnærming. Videre vil det bli gjort rede for dokumentanalytisk forskningsdesign og forankring i den hermeneutiske vitenskapstradisjonen. Deretter vil fremgangsmåten i analysen bli beskrevet. I analysearbeidet ble det benyttet kvalitativ innholdsanalyse og kodingsarbeidet har hatt de tre forskningsspørsmålene som utgangspunkt. Til slutt blir temaene reliabilitet, validitet og vurdering av studiets overførbarhet belyst, samt ivaretagelse av forskningsetiske hensyn.

3.1 En kvalitativ tilnærming

Forskning og vitenskap skiller seg fra annen kunnskap gjennom metoden som er brukt for å søke sannhet (Nyeng, 2012, s. 9). Et viktig prinsipp i forskning er at det skal være mulig for andre å etterprøve resultatene fra forskningen. For å sikre dette må forskeren jobbe systematisk, benytte seg av anerkjente metoder og stille seg kritisk til sine funn (Nyeng, 2012, s. 9). Det er vanlig å skille mellom to hovedtyper forskning, kvantitativ og kvalitativ (Bryman, 2016, s. 21). Kvantitativ forskning kjennetegnes som regel av et mål om å produsere meningsfullt tallmateriale om for eksempel menneskelige og sosiale forhold. (Nyeng, 2012, s. 79). Forskningen har gjerne en deduktiv innfallsvinkel, som vil si at man på bakgrunn av relevant teori formulerer en hypotese som man deretter undersøker empirisk (Bryman, 2016, s. 21).

Kvalitativ forskning har gjerne som mål å identifisere og beskrive kvaliteter ved sosiale fenomener (Nyeng, 2012, s. 71). Innfallsvinkelen til forskningen er ofte induktiv der forskeren knytter funnene sine opp til eksisterende teori om emnet (Bryman, 2016, s. 21). I stedet for å tallfeste funnene fokuserer kvalitative forskere mer på å beskrive funnene fra forskningen (Bryman, 2016, s. 375). Kvalitativ forskning innebærer at man er interessert i hvordan noe fremstår. Når man benytter kvalitative metoder har man et ønske om å beskrive, forstå eller fortolke datamaterialet sitt (Brinkmann & Tanggaard, 2012, s. 11). Sentralt for kvalitativ forskning er at det søkes en forståelse av sosiale fenomener, enten ved nær kontakt med deltakere i feltet gjennom observasjon og intervju, eller ved analyse av tekster (Thagaard, 2018, s. 15).

3.1.1 Forankring av studien i en kvalitativ tilnærming

De tre forskningsspørsmålene som ligger til grunn for denne studien er *hvilke* tiltak som tilrådes for elever med matematikkvansker, *hvordan* disse er forankret i forskning og i *hvilken* grad det fokuseres på å opprettholde effekt av tiltakene. Disse spørsmålene kunne ligget til grunn for en kvantitativ studie, og ofte blir dokumentanalyser brukt som metode for kvantitativ forskning (Bratberg, 2021, s. 116). I denne studien derimot vil ikke søkelyset være på frekvenser av tiltak, men heller en beskrivelse og tolkning av dem. I stedet for å si noe om mye, blir det sagt mye om noe (Nyeng, 2012, s. 73). Brinkmann og Tanggaard (2012) fremhever at kvalitative studier kjennetegnes ved at metoden er preget av fleksibilitet (Brinkmann & Tanggaard, 2012, s. 16). Det har vært tilfellet med denne studien. I løpet av datainnsamlingen måtte både inklusjonskriterier og problemstilling endres ut fra det datamaterialet som var tilgjengelig. Utformingen av koderammen var også preget av en fleksibel arbeidsmåte.

3.2 Forskningsdesign - dokumentanalyse

Datagrunnlaget i denne studien var sakkyndige vurderinger utarbeidet av PPT. Når man benytter tekster som datagrunnlag studerer man dem systematisk for å trekke slutninger om omkringliggende forhold eller om forfatterens ideer eller intensjoner (Bratberg, 2021, s. 11). Hadde metoden for denne studien vært et intervju kunne man spurt PP-rådgivere om hva de hevder er viktige tiltak for elever med matematikkvansker. Men ved å benytte dokumentanalyse var det mulig å gå rett til kilden å se hva som faktisk skrives i de sakkyndige vurderingene. Et dokument kan sies å være språk som er fiksert i tekst og tid (Lynggaard, 2012, s. 154). Når man skal forholde seg til dokumenter som datamateriale kan det være hensiktsmessig å skille mellom primære, sekundære og tertiære dokumenter (Lynggaard, 2012, s. 155). Et primært dokument er et dokument som kun er tilgjengelig for et begrenset antall mennesker på et tidspunkt i umiddelbar nærhet til den situasjonen som dokumentet referer til. Et sekundært dokument er tilgjengelig for alle som måtte ønske å lese det på et tidspunkt i umiddelbar nærhet til den situasjonen dokumentet refererer til. Det tertiære dokumentet vil være tilgjengelig for alle som måtte ønske å lese det, men er karakterisert av at det er produsert etter den situasjonen det referer til (Lynggaard, 2012, s. 156). Det er en glidende overgang mellom de ulike type dokumentene, men en sakkyndig vurdering vil i denne undersøkelsen bli klassifisert som et primært dokument. Utgangspunktet for denne

studien var å se på tilrådninger som PPT skrev i sine sakkyndige vurderinger. Når datagrunnlaget i hovedsak omfatter skriftlig materiale sier man at studien har et dokumentanalytisk design (Befring, 2015, s. 87). For å få innsikt i innholdet i skriftlige dokumenter er det avgjørende å lese dem grundig og kritisk. Det må også gjøres fortolkninger og struktureringer, og en kvalitativ innholdsanalyse er et godt hjelpemiddel til dette.

3.2.1 Kvalitativ innholdsanalyse

En viktig metodisk utfordring med dokumentanalyse er hvordan man velger å gjennomføre en systematisk analyse av dokumentene (Lynggaard, 2012, s. 154). Det finnes mange ulike metoder å gjøre dokumentanalyser på. I dette prosjektet falt valget på en kvalitativ innholdsanalyse. Kvalitativ innholdsanalyse er en metode der man beskriver meningen i et kvalitativt datamateriale på en systematisk måte gjennom å plassere utvalgte deler av datamaterialet i ulike kategorier i koderammen man har utarbeidet (Schreier, 2012, s. 1). Denne metoden å analysere datamaterialet på kan virke som en mer kvantitativ fremgangsmåte da det innebærer å klassifisere innholdet innenfor forholdvis forhåndsdefinerte kategorier og beregne antall enheter i hver kategori. Men i en kvalitativ innholdsanalyse er det å telle antall forekomster underordnet (Schreier, 2012, s. 21). Det er fortolkningen av forekomstene som er den vesentlige delen av analysen. Gjennom en kvalitativ innholdsanalyse vil man ikke kunne beskrive hele datamaterialet, men kun de delene av det som man spesifiserer gjennom koderammen, som igjen er tett knyttet til forskningsspørsmålene for studien (Schreier, 2012, s. 3). Denne måten å forholde seg til dokumenter på passet veldig godt til denne studien. Utgangspunktet for studien var å se på tiltakene i de sakkyndige vurderingene, og det er tiltakene som ligger til grunn for den kvalitative innholdsanalysen. Likevel kan ikke tilrådningene leses i et vakuum, ettersom de henger tett sammen med de utfordringene den enkelte elev har. Tilrådningene ble lest og tolket i lys av utredningene som er gjort, og studien er derfor godt forankret i en hermeneutisk vitenskapstradisjon.

3.2.2 Hermeneutisk vitenskapstradisjon – forståelse og tolkning

Utgangspunktet for den hermeneutiske vitenskapstradisjonen er behovet for å finne metoderegler for hvordan man skal fortolke et tekstmateriale (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 187). Sentralt i den hermeneutiske vitenskapstradisjonen står den hermeneutiske sirkel. Dette innebærer at vi forstår delene i en tekst ut fra teksten som en helhet, men at også helheten blir

forståelig for oss utfra hvordan vi forstår enkeltdelene (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 188). I den hermeneutiske sirkelen er forforståelsen sentral, og kan omfatte både faglig relevant innsikt og forskernes fordommer. Når man tolker en tekst går man frem og tilbake mellom teksten og ens egne referanserammer, slik at man gradvis forstår referanserammene i teksten samtidig som man utvikler sin egen (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 190). Denne måten å forholde seg til tekster på ligger til grunn i denne studien. De sakkyndige vurderingene ble lest i sin helhet, selv om forskningsspørsmålene har søkelys på tiltakene. Det å lese bakgrunn for henvisning og resultater av utredning har dannet en forforståelse av de tiltakene som blir tilrådet. I forkant av analysen ble det lest mye forskning på matematikkvansker, og dette teorigrunnet har dannet en forforståelse som er blitt tatt med inn i tolkningen av de sakkyndige vurderingene. Samtidig har det flere ganger vært nødvendig å gå tilbake i litteraturen etter å ha lest ulike tilrådninger for å danne en bedre forståelse av tiltaket. Videre ligger det også en forforståelse fra arbeidslivet til grunn, der tidligere erfaringer danner referanserammer for hvordan elevens vansker blir forstått.

3.2.3 Sakkyndige vurderinger som dokument og datagrunnlag for forskning – noen kildekritiske vurderinger

I en dokumentanalyse er det viktig at kildene vurderes i forhold til den konteksten de er utformet i og for hvilken målgruppe dokumentet er rettet mot (Thagaard, 2018, s. 119). Sakkyndige vurderinger er forankret i opplæringsloven § 5-3, og skal vurdere elevens utbytte av det ordinære opplæringstilbudet og ta standpunkt til hvilke lærevansker eleven eventuelt har (Opplæringslova, 1998, § 5-3). Sakkyndige vurderinger er primære dokumenter ettersom de gir et bilde av den nåværende situasjonen og er forbeholdt et begrenset antall personer. (Lyngaard, 2012, s. 155). Dokumentene er særlig sensitive, og er unntatt offentligheten (Offentlighetslova, 2009, § 13). De som i hovedsak har tilgang til å lese den sakkyndige vurderingen er eleven selv og foresatte, samt ansatte på skolen.

Selv om man i en dokumentanalyse kan gå direkte til kilden å se på hva som faktisk er skrevet, er det ikke dermed sagt at dokumenter gir en mer direkte tilgang til sannheten om et gitt fenomen (Lyngaard, 2012, s. 157). Men det spesielle med å benytte dokumenter som datagrunnlag er at den som analyserer som hovedregel ikke har medvirket til dokumentets produksjon. Dette reduserer muligheten for at forskeren ubevisst påvirker datagrunnet som kan være en fare ved for eksempel et intervju.

3.3 Datainnsamling

3.3.1 Rekruttering og utvalg

Våren 2021 ble PP-tjenesten i en større kommune på Østlandet kontaktet og forespurt om de var interessert i å delta i denne studien. Det var de positive til, og det ble avtalt at de skulle samle inn sakkyndige vurderinger på matematikkvansker høsten 2021. Inklusjonskriteriene var elever på barnetrinnet som var henvist på bakgrunn av vansker med matematikk. PPT i denne kommunen hadde ikke mulighet til å gå tilbake i arkivene og hente tidlige utredninger, og det var vanskelig for dem å si hvor mange de kom til å samle inn i løpet av et halvt år. Høsten 2021 ble en litt mindre kommune på Østlandsområdet kontaktet i tillegg, for å øke datagrunnlaget. De var positive til å bidra, og sendte 7 sakkyndige vurderinger. I januar 2022 viste det seg dessverre at den første kommunen kun hadde fått inn 3 sakkyndige vurderinger som traff inklusjonskriteriene. Jeg henvendte meg derfor til egen skole, og sosiallærer hentet ut 10 sakkyndige vurderinger på matematikkvansker fra skolens arkiv. Datagrunnlaget bestod da av 20 sakkyndige vurderinger.

I utgangspunktet skulle de sakkyndige vurderingene kun være på elever med matematikkvansker på barnetrinnet, men det ble likevel mottatt enkelte sakkyndige vurderinger skrevet for elever på ungdomstrinnet. De sakkyndige vurderingene fra ungdomstrinnet skilte seg ikke nevneverdig ut fra de som var skrevet for elever på barnetrinnet. Det ble derfor bestemt å inkludere alle de sakkyndige vurderingene som var samlet inn, så lenge det ble beskrevet tiltak innenfor fagområdet matematikk. Det var også et ønske at de sakkyndige vurderingene kun skulle omhandle matematikk. Etter hvert som datamaterialet ble gjennomgått var det tydelig at mange av elevene hadde utfordringer på flere områder. Elever er ulike, og vansker henger ofte sammen. Det er tilnærmet umulig å plassere elever i kun en kategori. En elev kan streve i matematikk, være tospråklig og ha helsemessige utfordringer som fører til stort fravær. Hva som er årsaken til matematikkvanskene, kan derfor være utfordrende å avgjøre. Derfor ble sakkyndige vurderinger for elever som strevde på flere områder i skolen inkludert i datamaterialet.

3.3.2 Kort beskrivelse av datamaterialet

De sakkyndige vurderingene ble innhentet fra to PPT-kontorer på Østlandet og fra en skole. Det ble samlet inn 20 sakkyndige vurderinger totalt. Vurderingene var utarbeidet for elever på både barneskole og ungdomsskole. Barnetrinnet, mellomtrinnet og ungdomstrinnet var nesten

likt representert. Henvisningsårsaken til de ulike elevene varierte noe. Noen hadde kun utfordringer med matematikk, noen med komorbide vansker med matematikk, lesing og skriving, mens noen hadde mer generelle svake faglige prestasjoner.

3.4 Analytisk fremgangsmåte

3.4.1 Koderamme

Sentralt i kvalitativ innholdsanalyse står koderammen. Koderammen hjelper til med å redusere og systematisere datamaterialet, og det er koderammen som bestemmer hva som skal være fokus i analysen (Schreier, 2012, s. 80). Det er derfor avgjørende at koderammen og forskningsspørsmålene i studien henger tett sammen. Det er forskningsspørsmålene som avgjør hvordan koderammen skal bygges.

3.4.1.1 Utvikling av koderammen

Det er tre ulike måter å utvikle en koderamme innen kvalitativ innholdsanalyse. Man kan ta utgangspunkt i det man allerede vet om temaet, concept-driven, man kan ta utgangspunkt i det man finner i datamaterialet, data-driven, eller man kan benytte en kombinasjon av disse (Schreier, 2012, s. 84). I denne studien ble det benyttet en kombinasjon av concept-driven og data-driven strategier. Først ble koderammen utarbeidet basert på teori om matematikkvansker. Både innenfor hovedkategoriene «6. Utredning» og «7. Tiltak» ble det satt opp underkategorier fra forskning og erfaring med utredning av matematikkvansker. Deretter ble datamaterialet lest gjennom og segmentert inn i kodingsenheter (Schreier, 2012, s. 131). Dette innebar at alle de delene som var relevante for kodingen ble markert. I etterkant av dette arbeidet ble koderammen utvidet for å dekke de elementene som hadde dukket opp i datamaterialet, men som ikke allerede hadde en kategori. Fullstendig koderamme kan ses i vedlegg 1. Under følger en oppsummering av hovedpunktene i koderammen:

1. Trinn
2. Henvisningsårsak
3. Tilleggsvarer
4. Tidligere henvist?
5. Informasjon fra skole og hjem
 - 5.1. Elevens motivasjon

- 5.2. Elevens trivsel
- 6. Utredning
 - 6.1. WISC-V
 - 6.2. Diverse kartlegginger i matematikk
 - 6.3. Konklusjon av utredning
- 7. Tiltak
 - 7.1. Kjerneferdigheter
 - 7.2. Hvordan blir det anbefalt å jobbe med strategier?
 - 7.3. Hvordan anbefales det å organisere undervisningen?
 - 7.4. Hvilke kompenserende tiltak anbefales?
 - 7.5. Hvordan fokuseres det på mestring og motivasjon?
 - 7.6. Hvilket fokus er det på å opprettholde effekten av tiltakene som er anbefalt?

I prosessen med å utvikle koderammen var det mange valg som måtte tas. Hovedkategorien «3. Tilleggsvansker» ble lagt til for å lette kodingen i kategorien «2. Henvisningsårsak». Mange av elevene hadde flere utfordringer som ble beskrevet, og det var nødvendig å lage en egen hovedkategori for å få et bedre bilde av elevenes vansker. En av underkategoriene under «3. Tilleggsvansker» var for elever som hadde ulike former for psykososiale vansker. Denne kategorien var ment for å fange opp de elevene som hadde en atferd som kunne ha betydning for elevens opplæring, men som ikke hadde noen form for diagnose. Det ble også laget en egen underkategori for to-språklige elever. Denne kategorien var for de elevene som på grunn av to språklighet hadde vansker med ord og begreper. Underkategorien «3.4 Konkrete diagnoser» var til de elevene som hadde fått diagnose som kunne være en medvirkende forklaring til elevens faglige fungering. I denne kategorien var det både elever med blant annet Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), Cerebral Parese (CP) og diabetes. I de tilfellene der det var tvil om hvilken kategori elevene skulle plasseres i, ble det gjort en helhetsvurdering om hvilken vanske som hadde størst innvirkning på elevens læring ut fra informasjonen som kom fram i den sakkyndige vurderingen.

I hovedkategorien «6. Utredning» er det en underkategori som tar for seg eventuelle resultater fra WISC-V, og en underkategori «6.2 Diverse kartlegginger i matematikk» som tar for seg resultatet av alle andre mattekartlegginger som er gjort. Det var mest hensiktsmessig å slå alle de ulike mattekartleggingene sammen til en kategori i stedet for å ha en underkategori for hver av dem. Resultatene av de ulike kartleggingene i matematikk ble delt inn etter

kjerneferdighetene skissert av Aunio og Räsänen (2016), og resultatene på de ulike mattekartleggingene ble tolket inn i de kategoriene som jeg mente de passet best inn i.

3.4.1.2 Testing av koderammen

En viktig del av å utvikle koderammen er å teste den ut på datamaterialet. I denne prosessen får man informasjon om kvaliteten på kodingskategorier (Schreier, 2012, s. 166). Et annet aspekt ved testing av koderammen er vurdering av reliabiliteten, om koderammen måler det den påstår at den gjør. Koderammen ble utprøvd på halvparten av datamaterialet to ganger med ca. 10 dagers mellomrom. Ved å ta en såpass lang pause mellom de to kodetidspunktene reduserte det sjansen for at å huske hvordan dokumentene ble kodet forrige gang. Deretter ble resultatet fra de to kodingene sammenlignet. Der kodingsenhetene var kodet ulikt, ble det tatt en ny vurdering og endelig plassering i koderammen ble bestemt. Denne prosessen var såpass nyttig at samme prosedyre ble gjort på de resterende sakkyndige vurderingene.

3.4.2 Koding

Det ble gjort flere vurderinger under kodingen av dokumentene. I hovedkategori «6. Utredning» var det i underkategori «6.2 Diverse kartlegginger i matematikk» delt inn i om kartlegging var gjennomført eller ikke. I flere av de sakkyndige vurderingene var det ikke gjennomført kartlegginger i matematikk av PPT. De baserte seg på kartlegginger skolen hadde gjort. I noen tilfeller skyldtes dette koronapandemien og at PPT derfor ikke hadde hatt mulighet til å få gjennomført egen kartlegging. Andre ganger framkom det ikke i de sakkyndige vurderingene hvorfor PPT hadde valgt å ikke gjennomføre egne kartlegginger. Det var nødvendig for studien å få med om PPT hadde gjort en egen kartlegging av matematikkferdigheter, samtidig er skolen en viktig bidragsyter når det kommer til informasjon om faglig prestasjon. Det ble derfor bestemt å endre koden fra gjennomført/ikke gjennomført av PPT, til å spesifisere om kartleggingen var gjennomført av skolen eller PPT. I kategorien «7.6 Hvilket fokus er det på å opprettholde effekten av tiltakene som er anbefalt», var det utfordrende å vurdere hva som skulle kodes inn i «7.6.2 Det er fokus på at tiltakene må gjennomføres over lenger tid». En del av de sakkyndige vurderingene poengterte at eleven trenger mange repetisjoner og overlæring. Men dette er ikke det samme som å opprettholde effekt av tiltakene. Dette går mer under arbeidsmåter og drilling av oppgaver. Slike kodingsenheter ble derfor ikke kodet som å opprettholde effekt av tiltak.

3.4.3 Begrensinger ved studiens design

Det er flere utfordringer knyttet til å benytte en kvalitativ innholdsanalyse av dokumenter. En utfordring er at koderammen setter begrensninger på hva som blir kodet med og hva som blir holdt utenfor. Det er umulig å lage en koderamme som gjengir hele bildet som fremstår når man leser de sakkyndige vurderingene. Og det er heller ikke intensjonen. Koderammen er utformet for å sette søkelyset på det som er viktig for denne studien på bakgrunn av forskningsspørsmålene, men det er viktig å være reflektert rundt det koderammen ikke sier noe om. I denne sammenhenger er det også nyttig å reflektere rundt det latente innholdet som ligger i de sakkyndige vurderingene. Dokumentene er ikke utarbeidet i forskningsøyemed, og en som kjenner eleven godt vil ha en annen fortolkningsramme når de leser de sakkyndige vurderingene enn en som ikke kjenner eleven fra før. Det kan derfor være fortolkninger som foreldre og lærere gjør, som en utenfra ikke vil ha forutsetninger for å kunne se. I denne sammenheng er det også verdt å merke seg at man ved å bruke dokumentanalyse mister muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål hvis det er noe som fremstår som uklart, og man kan i liten grad undersøke underliggende faktorer.

3.5 Vurdering av reliabilitet og validitet

Det er avgjørende at det gjennom hele forskningsprosessen gjøres kvalitetsvurderinger av forskningen. God forskning sørger for at det føres kontroll over forstyrrende feilfaktorer (Befring, 2015, s. 42). Forskningsresultater er alltid forbundet med en grad av usikkerhet og gjennom hele forskningsprosessen er det viktig med bevissthet rundt feilfaktorer og å arbeide for å begrense både eventuelle tilsiktede og utilsiktede feil (Befring, 2015, s. 42). Tilsiktede feil innebærer at forskeren trekker konklusjoner som det ikke er grunnlag for i datamaterialet. Utilsiktede feil kommer ofte av manglende kompetanse hos forskeren til å bruke formålstjenlige metoder. Utilsiktede feil kan oppstå gjennom hele forskningsprosessen (Befring, 2015, s. 42). For at forskningen skal fremstå som troverdig må de vurderingene som er tatt underveis i forskningen og begrunnelsene for dem være klart og godt kommunisert.

Reliabilitet og validitet er sentrale begreper når man skal vurdere forskningsprosjektets troverdighet (Thagaard, 2018, s. 181). Begrepene har sin opprinnelse innen kvantitative metoder, men er på ingen måte irrelevant i kvalitativ forskning (Schreier, 2012, s. 166). Reliabilitet handler om hvor pålitelige undersøkelsen er (Nyeng, 2012, s. 105). Validitet

handler om gyldigheten av de resultatene som kommer frem i undersøkelsen og om man faktisk undersøker det fenomenet man ønsker å undersøke (Nyeng, 2012, s. 109). Innen både reliabilitet og validitet er det flere dimensjoner som vil bli gjort nærmere rede for her.

3.5.1 Reliabilitet – vurdering av studiens pålitelighet

Reliabilitet handler om pålitelighet av undersøkelsen, og innen kvantitativ metode handler ekstern reliabilitet om i hvilken grad studien kan gjenskapes (Bryman, 2016, s. 383). Innenfor kvalitativ forskning handler ekstern reliabilitet i større grad om at studien er transparent og troverdig. Dette prøver man å sørge for ved å grundig redegjøre for fremgangsmåten fra start til slutt (Bryman, 2016, s. 384). I denne studien er det spesielt gjennom dette metodekapittelet at det blir gjort grundig rede for fremgangsmåten i studien og alle valg som ble tatt underveis blir dokumentert, for å på den måten sørge for at studien blir så transparent og troverdig som mulig.

Indre reliabilitet handler om at de målinger som er utført er stabile over tid eller personer (Bryman, 2016, s. 384). Innenfor kvalitativ innholdsanalyse innebærer dette å vurdere reliabiliteten av koderammen. Dette kan gjøres enten ved at to personer koder det samme datamaterialet og sammenlikner resultatet, eller ved at en person koder det samme datamaterialet på to ulike tidspunkt (Schreier, 2012, s. 167). I denne studien ble koderammen vurdert på bakgrunn av stabilitet over tid. Halvparten av datamaterialet, 10 sakkyndige vurderinger, ble kodet med ca. 10 dagers mellomrom. Koderammen var ganske omfattende, og datamaterialet bestod av mye tekst, så det var lite sannsynlig at man kunne huske hvordan de enkelte kodingsenhetene ble plassert når det var gått 10 dager. Etter andre koding ble resultatene sammenlignet, og ulike kodinger ble registrert. Deretter ble alle kodingsenhetene som var ulikt kodet gjennomgått på nytt og det ble tatt en ny vurdering. Som regel fremstod det ganske klart hvilken koding som var riktig. Det handlet gjerne om tilfeldige kodingsfeil. Det var derfor nyttig å gå gjennom det kodede materialet to ganger.

I utgangspunktet var det ønskelig å beregne Cohen`s kappa på de to koderesultatene. Gjennom å beregne Cohen`s kappa får man et tall som sier noe om samsvaret mellom de to kodetidspunktene (Schreier, 2012, s. 171). Underveis ble det klart at kodingen ville bli mye mer reliabel om alt datamaterialet ble kodet to ganger og uenighet i koding ble tatt opp til ny vurdering. På denne måten ble mulighetene for tilfeldige målefeil redusert. Men gjennom å

kode på denne måten ble en beregning av Cohen`s kappa overflødig. Når man vurderer reliabilitet vil det alltid være snakk om hvor stor grad av reliabilitet, ikke om studien er reliabel eller ikke. Det å kode materialet to ganger økte graden av reliabilitet.

3.5.2 Validitet - vurdering av studiens gyldighet

Innen kvalitativ forskning har vurdering av studiens validitet fått en viktig rolle (Schreier, 2012, s 34). Validiteten i en studie handler om studiens integritet ovenfor de konklusjonene som trekkes ut av forskningen (Bryman, 2016, s. 41). Det viktigste i vurdering av validitet er å vurdere trusler mot validiteten (Maxwell, 1992), altså hvordan studien imøtekommer disse.

3.4.2.1 «Researcher bias»

Innenfor kvalitativ forskning er det ofte forskerens tolkning og vurderinger som står sentralt, og en trussel mot validitet vil derfor være om de vurderingene forskeren har gjort er gyldige. Dette blir kalt «researcher bias» (Befring, 2015, s. 54). For å imøtekomme denne trusselen mot validiteten har det vært viktig at studien er så transparent som mulig. Det viktigste arbeidet med dette ligger i metodekapittelet av denne masterundersøkelsen. Her blir det forsøkt å gjøre grundig rede for både prosessen, men også hvilke valg som er gjort underveis. Et eksempel på dette er redegjørelsen for hvordan reliabiliteten av koderammen ble vurdert.

3.4.2.2. Tolkningsvaliditet

En annen trussel mot validiteten, som er tett knyttet til «researcher bias», er tolkningsvaliditeten (Maxwell, 1992). Kvalitativ forskning handler ikke bare om å beskrive fenomener, men i vel så stor grad om å tolke hva disse fenomenene betyr. For å systematisere datamaterialet i denne studien ble det benyttet en kvalitativ innholdsanalyse der deler av datamaterialet ble plassert inn i ulike kategorier. Hvilke deler av materialet som skulle kodes, hvilke kategorier det skulle kodes inn i og hva disse kategoriene skulle være, var alt basert på egen tolkning. For å ivareta tolkningsvaliditeten ble det derfor forsøkt å begrunne de valgene som er tatt utfra min egen tolkning og førforståelse. Det er ikke sikkert at alle ville være enig i disse vurderingene, men det er heller ikke målet. Så lenge det har blitt gjort godt nok rede for de valgene og tolkningene som er gjort, kan de som leser studien ta stilling til om de er enige eller uenige i tolkningen.

3.4.2.3. Deskriptiv validitet

Deskriptiv validitet handler om hvor presise dataene er og i hvor stor grad forskeren har hatt påvirkning på dataene (Maxwell, 1992). Det spesielle med å benytte dokumenter som datagrunnlag er at den som analyserer som hovedregel ikke har medvirket til dokumentets produksjon. Dette blir ifølge Maxwell (1992) kalt deskriptiv validitet. I denne studien har jeg ikke hatt noen påvirkning på dataene. De fleste av de sakkyndige vurderingene ble skrevet uten at PP-rådgiveren visste at den skulle være en del av studien.

3.4.2.4 Begrepsvaliditet

Begrepsvaliditet handler om studien undersøker det den sier at den undersøker (Nyeng, 2012, s. 109). I denne undersøkelsen er derfor begrepsvaliditet tett knyttet til koderammen. Er koderammen bygget opp på en slik måte at den faktisk behandler matematikkvansker, og ikke noe annet? For å sikre dette var det viktig å hele tiden referere opp mot teorien som lå til grunn for teorikapittelet, og dette er også grunnen til at koderammen ble utviklet med en kombinasjon av concept-driven og data-driven strategi. Da ville elementer som var viktig fra litteraturen bli inkludert i koderammen før elementer som dukket opp i datamaterialet ble lagt til.

En annen vurdering innen begrepsvaliditet handler om å se hvilke begrensinger som ligger i datamaterialet. I denne studien handlet dette spesielt om hvordan begrepet matematikkvansker var operasjonalisert i de ulike sakkyndige vurderingene. Det ble blant annet benyttet mange forskjellige tester med ulik kvalitet for å kartlegge elevenes matematikkferdigheter. Ved å benytte metoder som intervju eller spørreskjema vil man i større grad ha mulighet til å definere hva en legger i begrepet matematikkvansker, men i en dokumentanalyse er ikke dette mulig. Da er man avhengig den enkelte PP-rådgivers forståelse og kompetanse om matematikkvansker. Dette førte til at datagrunnlaget kunne fremstå som ganske rotete.

3.4.2.5 Førforståelse

Som forsker er det viktig å ha et reflektert forhold til egen førforståelse og hvordan denne førforståelsen påvirker tolkningen. Innen skoleforskning prater man ofte om «Pygmalion-effekten» (Befring, 2015, s. 43). Dette handler om den forventningen man har til ulike typer elever, for eksempel at gutter er bråkete eller at minoritets elever presterer dårligere på skolen (Befring, 2015, s. 43). Sett opp mot denne studien kan en forventning om at mange elever som

strever med matematikk ikke blir utredet for matematikkvansker og at det er usikker kunnskap om matematikkvansker i PPT, farge måten de sakkyndige vurderingene blir lest og tolket. For å hindre at en slik førforståelse i for stor grad farget studien var det viktig å hele tiden være bevisst denne førforståelsen. Dette var spesielt viktig i kodingsarbeidet slik at de ulike kodingsenhetene ble kodet etter det som faktisk stod i de sakkyndige vurderingene, og ikke etter en tolkning basert på en eventuell forutinntatt førforståelse.

3.4.2.6 Studiens overførbarhet

Til slutt er det også viktig å vurdere studiens overførbarhet. Innenfor kvalitativ forskning vil det være nyttig å stille spørsmål ved om funnene i studien og tolkningen av disse funnene vil være relevant i andre sammenhenger (Thagaard, 2018, s 194). I lys av dette er det aktuelt å se på hvor stort og representativt utvalget er. Med et representativt utvalg mener man at utvalget representerer populasjonen eller målgruppen det forskes på (Bryman, 2016, s. 9). Utvalget i denne studien er både lite og er kun hentet fra to forskjellige kommuner på Østlandsområdet. Dette betyr at funnene fra denne studien i liten grad kan sies å være gjeldende for alle sakkyndige vurderinger på matematikkvansker. Resultatene fra denne studien vil derfor i større grad handle om refleksjoner rundt de sakkyndige vurderingene som er undersøkt, men kan samtidig bidra til en diskusjon rundt evidensbaserte tilrådninger i sakkyndige vurderinger. Innenfor kvalitativ forskning har generaliseringsvaliditet en litt annen rolle enn i kvantitativ forskning (Maxwell, 1992). I stedet for å søke allmenn gyldighet er man i større grad opptatt av å beskrive det unike ved forskjellige fenomener og at disse beskrivelsene kan gjenkjennes i lignende fenomener. Slik sett vil det som kommer frem i studien kunne ha en generell verdi (Maxwell, 1992).

3.6 Forskningsetiske hensyn

Når man forsker er det viktig at forskningen utøves og organiseres forsvarlig (NESH, 2021). Som forsker er man forpliktet til å blant annet sørge for at forskningen er sannferdig og at personer eller grupper som deltar i forskningen blir behandlet med respekt. Norsk senter for forskningsdata (NSD) er et nasjonalt senter som arbeider for at data om mennesker og samfunn blir tilgjengelig for forskning. Blant annet hjelper de forskere med råd om hvordan de skal håndtere data og personvern i sin forskning (NSD, u.å.) I denne studien var det flere etiske vurderinger som måtte gjøres, og NSD ble konferert.

Våren 2021 ble NSD kontaktet per telefon for å konferere rundt et etisk dilemma knyttet til denne studien. Dilemmaet dreide seg om det etiske prinsippet om informert samtykke (NESH, 2021). Sakkyndige vurderinger er særlig sensitive dokumenter og er unntatt offentligheten gjennom § 13 i offentlighetslova (2009). Som forsker har man ikke innsynsrett i disse dokumentene uten informert samtykke fra elev eller foresatte. Dilemmaet oppstod fordi de sakkyndige vurderingene ville være fullstendig anonymisert før de ble mottatt. Å innhente samtykke ville gå på bekostning av denne anonymiteten. Problemstillingen ble drøftet nøye med rådgiveren fra NSD, og vi ble enige om at det beste var å sende inn et meldeskjema. I meldeskjemaet ble prosjektet beskrevet i sin helhet, og de etiske problemstillingene nøye gjort rede for. Svaret fra NSD var at prosjektet ikke trengte å meldes inn etter som det ikke ble behandlet personopplysninger. NSD poengterte at personopplysninger kun skal behandles dersom det er nødvendig for formålet med prosjektet. Å sende ut informasjon til utvalget i denne studien ville innebære å identifisere enkelte elever med matematikkvansker, et utvalg som ellers hadde vært helt anonyme for prosjektet. Den reelle personvernrisikoen for utvalget i denne studien var at dokumentene ikke var fullstendig anonymisert når de ble utlevert. Det var derfor viktig å ha en tydelig dialog med PP-kontorene om hvordan de skulle anonymisere de sakkyndige vurderingene for å sikre at dokumentene som ble mottatt faktisk var fullstendig anonymiserte. Jeg hadde derfor en tydelig dialog med lederne på de to PP-kontorene om hvordan de sakkyndige vurderingene skulle anonymiseres.

De sakkyndige vurderingene som ble hentet fra egen skole var også fullstendig anonymisert etter dialog med sosiallærer på skolen. Samtidig var gjenkjennelsesfaren vesentlig større for disse elevene. Jeg ba derfor en liste med kontaktinformasjon til de foresatte til elevene de sakkyndige vurderingene var skrevet for. Dette innebar at jeg visste hvilke elever som jeg hadde mottatt sakkyndig vurdering fra, men jeg visste ikke hvilken elev den enkelte sakkyndige vurderingen var skrevet til. De foresatte ble kontaktet via telefon og fikk informasjon om prosjektet. Alle de foresatte var positive til å delta, og alle ga sitt samtykke til innsyn i de sakkyndige vurderingene.

Tett knyttet til problemstillingen rundt sakkyndige vurderinger som sensitive dokumenter er også det forskningsetiske prinsippet om åpenhet og etterprøving (NESH, 2021). Etter at de sakkyndige vurderingene var kodet, ble de makulert. Dette medfører naturlig nok at det ikke er mulig å etterprøve kodingen som ble gjort. Likevel er sakkyndige vurderinger sensitive

dokumenter, selv når de er anonymisert. I tillegg handler det om redelighet ovenfor de ulike PP-rådgivernes åndsverk. Dessuten er det ikke et mål i seg selv at andre forskere skal kunne etterprøve selve kodingen. Etersom dette er en kvalitativ studie, ble funnene beskrevet og tolket utfra min egen forståelsesramme. Etterprøvbarheten av studien vil i større grad dreie seg om beskrivelsene, tolkningene og vurderingene som er gjort er godt nok argumentert for.

4. Presentasjon av funn

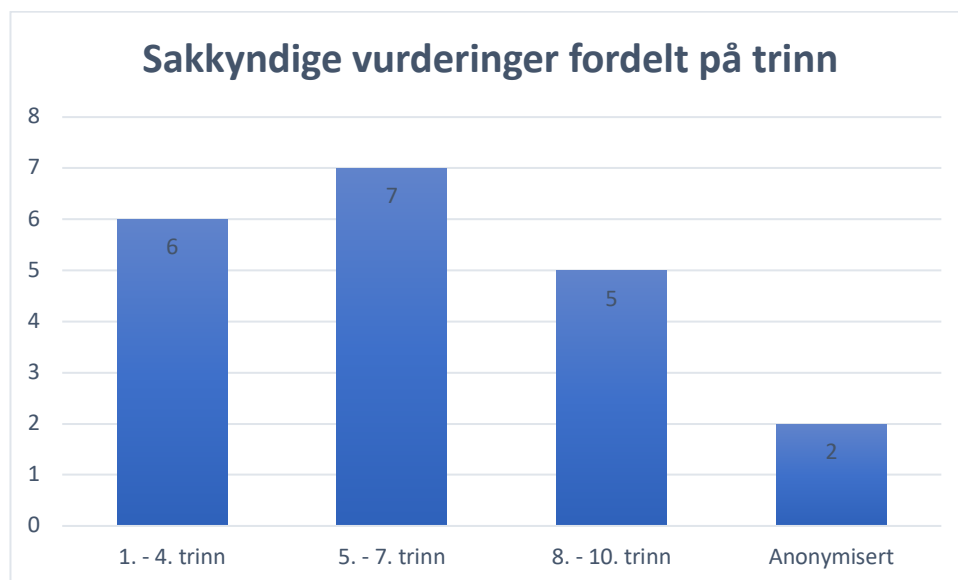
I dette kapittelet vil funnene fra analysen bli presentert. Resultatet fra analysen vil bli presentert gjennom grafer over de ulike hovedområdene fra analysen. Først vil bakgrunn for henvisning og resultater fra utredningen bli gjennomgått for å få et bilde av datamaterialet. Deretter vil resultatene fra analysen av tiltakene bli presentert.

4.1 Beskrivelse av datamaterialet

De sakkyndige vurderingene kom fra to PP-kontorer på Østlandet. I tillegg var det sakkyndige vurderinger fra en skole i samme kommune som et av PP-kontorene. Som vist i figur 3 gikk elevene på både barnetrinnet, mellomtrinnet og ungdomstrinnet. I to av de sakkyndige vurderingene var elevens trinn anonymisert. Alle elevene opplevde vansker med matematikk som en del av henvisningsårsaken.

Figur 3:

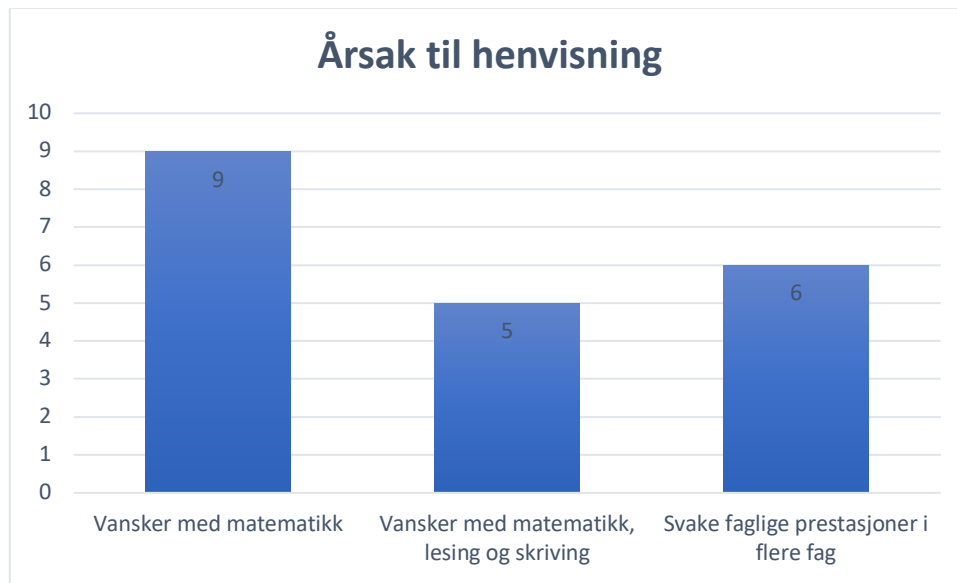
Sakkyndige vurderinger fordelt på trinn



Figur 4 viser at 9 av de 20 sakkyndige vurderingene omhandlet henvisninger utelukkende med bakgrunn i vansker med matematikk. Fem elever i utvalget hadde komorbide vansker med lesing og skriving, imens seks ble henvist på grunn av svake faglige prestasjoner i flere fag.

Figur 4:

Årsak til henvisning

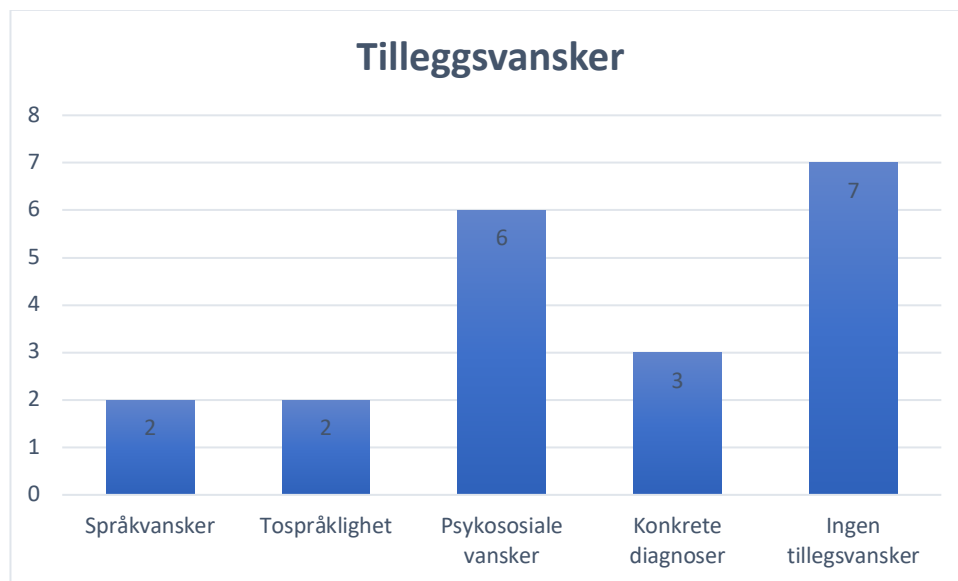


13 elever i utvalget hadde tilleggsvansker. Elever som ble kodet til å ha tilleggsvansker hadde andre utfordringer utover de vanskene eleven hadde med matematikk. Noen hadde språkrelaterte vansker som utviklingsmessig språkvansker eller de var tospråklige. Felles for disse var at de strevde med ord og begreper. Fordelingen mellom de ulike tilleggsvanskene er vist i figur 5 på neste side.

Seks elever hadde psykososiale vansker. Dette omfattet vansker som skolevegring, angst og komplekse traumer. Elever med konkrete diagnoser hadde tidligere fått satt en diagnose som for eksempel CP eller ADHD. Disse opplysningene fremkom i de sakkyndige vurderingene, og er vurdert av andre instanser enn PPT. Felles for denne kategorien var at diagnosen kunne ha hatt en påvirkende effekt på læringen deres.

Figur 5:

Tilleggsvansker



15 av de 20 elevene ble henvist for første gang. Fem elever var re-henvist, og av disse hadde fire elever generelle svake faglige prestasjoner og tilleggsvansker. Det var derfor ikke selve matematikkvanskene som utgjorde grunnlaget for re-henvisningen, men mer generelle utfordringer. De sakkyndige vurderingene ble også kodet for elevenes trivsel og motivasjon ut fra hvordan PPT hadde beskrevet dette. For alle elevene i dette utvalget fremkom det beskrivelser i de sakkyndige vurderingene om at de trivdes på skolen, og syv elever ble beskrevet til å ha god motivasjon. Fem elever hadde lite eller ingen motivasjon for skolearbeid, mens åtte hadde motivasjon i varierende grad.

4.2 Utredning

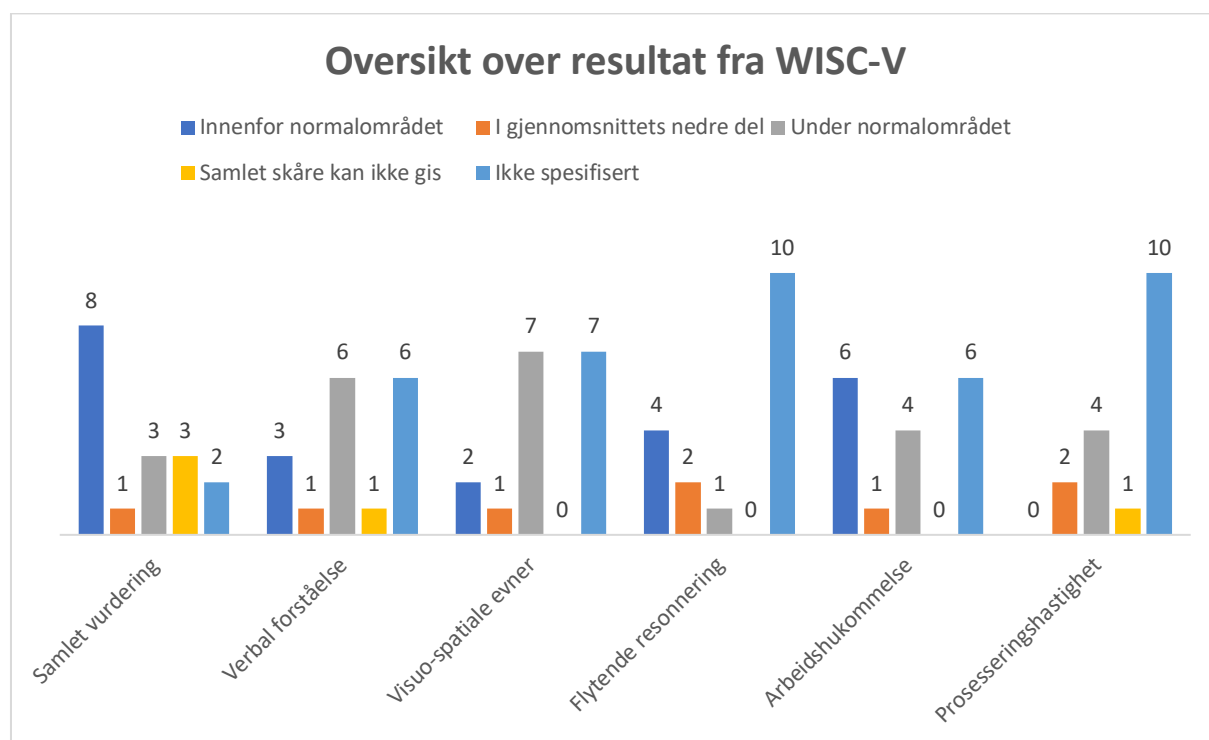
De sakkyndige vurderingene ble innen kategori «6. Utredning» kodet ut fra to hovedkategorier. Det var resultater fra WISC-V og resultatene fra de ulike kartleggingene i matematikk. Resultatene ble kodet inn i kategoriene «Innenfor normalområde», «I gjennomsnittets nedre del», «Under normalområdet» og «Samlet skåre kan ikke gis». Disse formuleringene er hentet fra de sakkyndige vurderingene. Det vil si at det er slik PPT har beskrevet elevens kompetanse. Ikke alle de sakkyndige vurderingene spesifiserte resultatene på de ulike testene og deltestene, derfor er kategorien «Ikke spesifisert» med.

4.2.1 Testing med WISC-V

17 av de 20 elevene i utvalget ble utredet med WISC-V, mens for tre av elevene ble det ikke administrert WISC-V. I en av disse kommer det fram av rapporten at denne ikke ble gjennomført på grunn av nedstengningen i mars 2020. I de to andre er det ikke spesifisert hvorfor det ikke ble gjennomført en WISC-V kartlegging. Det varierer i hvor stor grad de sakkyndige vurderingene spesifiserer resultatene fra testen, dette innebærer at man ikke nødvendigvis får et helt bilde av elevens evne og modenhetsnivå.

Figur 6:

Oversikt over resultat fra WISC-V



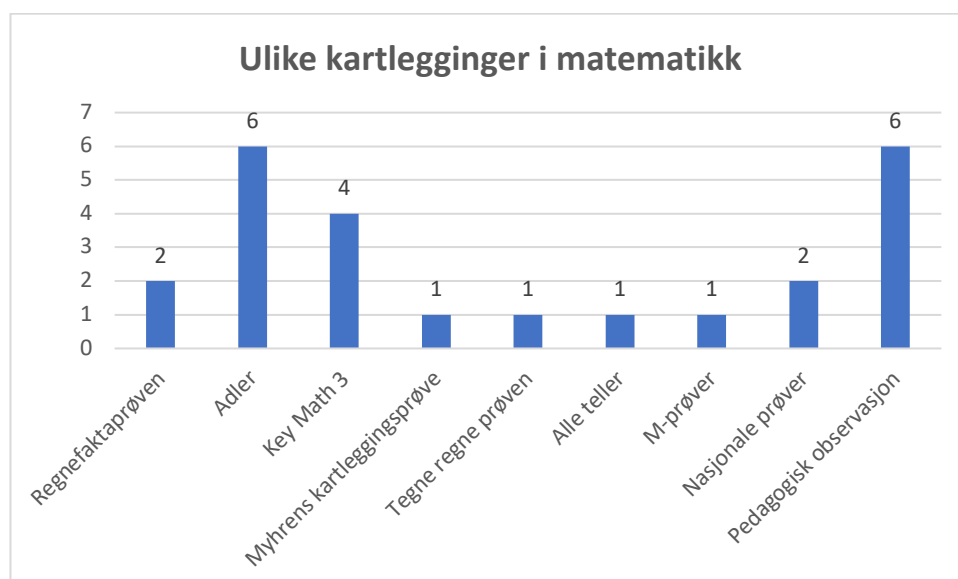
Figur 6 på forrige side viser en oversikt over de resultatene fra WISC-V slik det kom frem i de sakkyndige vurderingene. Åtte elever skåret samlet sett innenfor normalområdet. I tre av de sakkyndige vurderingene kunne en samlet skåre ikke gis på grunn av stort sprik mellom delresultatene. Flere av de sakkyndige vurderingene spesifiserer ikke elevens resultater på de ulike deltestene. Likevel kommer det frem at syv elever skårer under normalområdet på visuo-spatiale evner. Seks elever hadde utfordringer med verbal forståelse. Dette er de samme elevene som også hadde tilleggsvansker med enten språkvansker eller tospråklighet.

4.2.2 Andre kartlegginger i matematikk

I tillegg til at det i de fleste tilfellene ble gjennomført en WISC-V, ble det gjort en vurdering av elevens matematiske ferdigheter. 11 av de 20 elevene ble kartlagt for matematiske ferdigheter av PPT, mens ni av de sakkyndige vurderingene baserte seg utelukkende på kartlegginger i matematikk som skolen hadde gjort. Kartleggingsverktøyene som ble brukt varierte fra Adler, Key math-3, Regnefaktaprøven, Myhrens kartleggingsprøve, M-prøven, Alle teller og Nasjonale prøver. I tillegg ble en del av elevene kartlagt gjennom pedagogisk observasjon, uten at dette var nærmere spesifisert. Hvor mange som gjennomførte de ulike kartleggingsprøvene vises i figur 7. Det varierte i hvilken grad PPT kartla med flere ulike kartleggingsprøver. De fleste elever gjennomføre kun en, men 3 av de 20 elevene ble testet med to ulike kartleggingsprøver.

Figur 7:

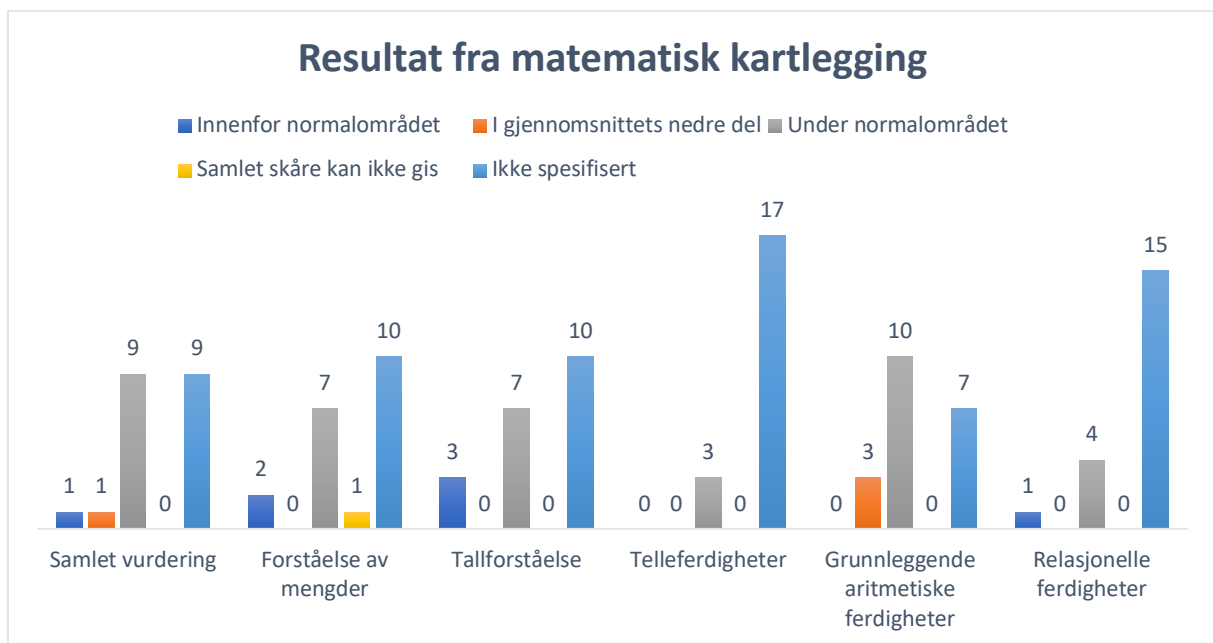
Ulike kartlegginger i matematikk



De elevene som ble kartlagt med Alle teller, M-prøven, Nasjonale prøver og gjennom pedagogisk observasjon ble alle kartlagt av lærere på egen skole. Regnefaktaprøven, Adler, Key Math 3, Myhrens kartleggingsprøve og Tegne-regne prøven ble gjennomført av PPT. Resultatene av kartleggingen av matematiske ferdigheter ble ikke alltid spesifisert, hvilket innebærer at det er vanskelig å si noe sikkert om de ulike elevenes matematiske ferdigheter. Det ble benyttet en tilsvarende rangering av ferdigheter som i kodingen av WISC-V.

Figur 8:

Resultat fra matematisk kartlegging



Figur 8 viser en oversikt over resultatene fra de matematiske kartleggingene slik det fremkom fra de sakkyndige vurderingene. En av elevene som ble testet av PPT ble vurdert å ha gode matematiske ferdigheter, men ni av elevene ble vurdert av PPT til å ha svake ferdigheter i matematikk. Tre av de sakkyndige vurderingene har tatt stilling til elevens telleferdigheter og fem har vurdert elevens relasjonelle ferdigheter. Samtidig er det i 13 sakkyndige vurderinger gjort vurderinger av elevens grunnleggende aritmetiske ferdigheter.

For 6 av de 20 elevene var grunnlaget for å vurdere elevens matematiske ferdigheter pedagogisk observasjon på egen skole. Det betyr at skolen beskrev elevens ferdigheter ut fra fungering og observasjon i matematikktimene, og ikke på grunnlag av matematiske

kartlegginger. Beskrivelsene fra disse pedagogiske observasjonene varierte. I en av de sakkyndige vurderingene ble elevens matematiske ferdigheter beskrevet på denne måten:

«Eleven strever med grunnleggende forståelse i matematikk. Hen viser svak tallforståelse og har ikke automatisert tallrekka 1-20 eller tallvenner. Eleven kan telle forlengs med et og et tall, men mestrer ikke å telle langt med flere tall om gangen eller å telle baklengs fra 20. Hen mangler forståelse for hvilke tall som kan deles på to (partall/oddetall). Hen speilvender/blander også tall. Det kan virke som elevens kunnskap varierer når det kommer til posisjonssystemet. Noen ganger kan hen fint forklare hvilken verdi ulike siffer i et tall har, andre ganger blander hen dem. Tall over hundre blir likevel vanskelig. Eleven kan plassere tall på tallinje så lenge tallinja har et enkelt mønster som 125 – 126 – 127, men dersom tallinja viser 230 – 235 – 240 – 245 blir det vanskeligere. Grunnet manglende forståelse av tallrekka blir divisjon og multiplikasjon vanskelig. Eleven teller på fingrene og har lite hensiktsmessige regnestrategier. Eleven er usikker ved vurdering av tallmengde og hen teller også antall prikker på en terning. Eleven mestrer sammenligning stor-større-størst og liten-mindre-minst på et veldig grunnleggende nivå.»

Til sammenligning var en annen elevs matematiske kompetanse beskrevet på denne måten i en annen sakkyndig vurdering:

«Skolens kartlegging indikerer at eleven strever i matematikk. Det viser seg spesielt i multiplikasjon, divisjon, oppstilt subtraksjon, matematiske begreper og tekstoppgaver.»

Dette innebærer at informasjonene om elevens matematiske fungering basert på pedagogisk observasjon var varierende. Ingen av de sakkyndige vurderingene konkluderer med spesifikke matematikkvansker. I to av tilfellene mistenkes det at en spesifikk vanske kan forklare utfordringene eleven opplever i matematikk, men PPT mente det var for tidlig å konkludere. Disse elevene gikk på mellomtrinnet og ungdomstrinnet. En av de sakkyndige vurderingene avkrefter mistanken om spesifikke matematikkvansker etter utredning. 16 av de sakkyndige vurderingene konkluderer ikke med spesifikke vansker, men de anbefalte skolen å fatte et vedtak om spesialundervisning i matematikk og eventuelle andre fag. I 2 av de 20 sakkyndige

vurderingene konkluderes det med at eleven har tilfredsstillende utbytte av den ordinære opplæringen, altså ble det i 2 av 20 sakkyndige vurderinger ikke tilrådd spesialundervisning.

4.3 Tiltak

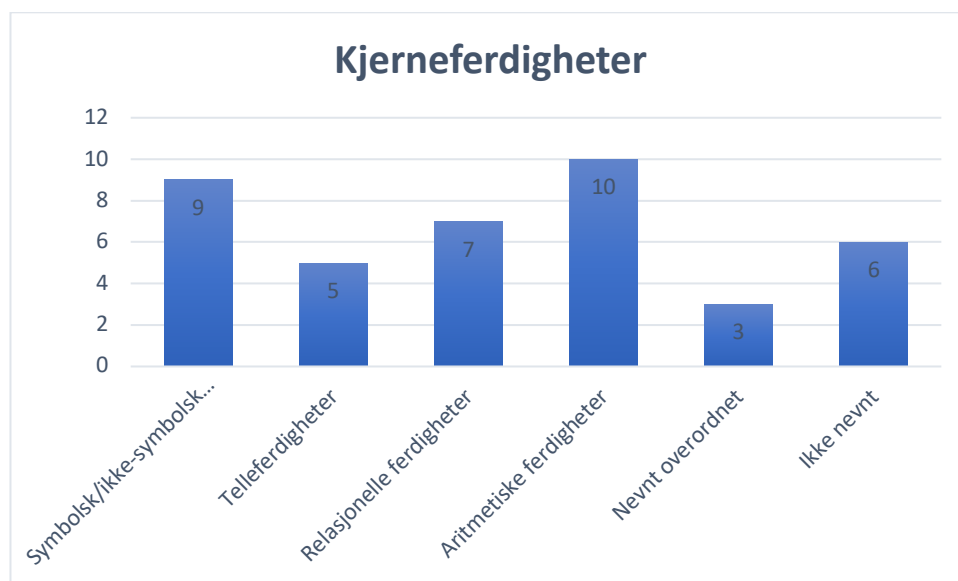
Tiltakene i de sakkyndige vurderingene ble kodet etter i hvilken grad kjerneferdighetene i matematikk ble beskrevet og hvordan det ble tilrådet å jobbe med dem. Videre ble det sett på hvordan det ble anbefalt å jobbe med strategier og kompenserende tiltak. Til slutt ble de sakkyndige vurderingene kodet etter hvordan de forholdt seg til elevens mestring og motivasjon for faget og i hvilken grad de fokuserte på å opprettholde utbyttet av tiltakene som ble tilrådet.

4.3.1 Kjerneferdigheter

De sakkyndige vurderingene ble vurdert etter hvorvidt de behandlet de grunnleggende kjerneferdighetene symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse, telleferdigheter, relasjonelle ferdigheter og aritmetiske ferdigheter, jamfør Aunio og Räsänen (2016). Resultatet vises i figur 9.

Figur 9:

Kjerneferdigheter

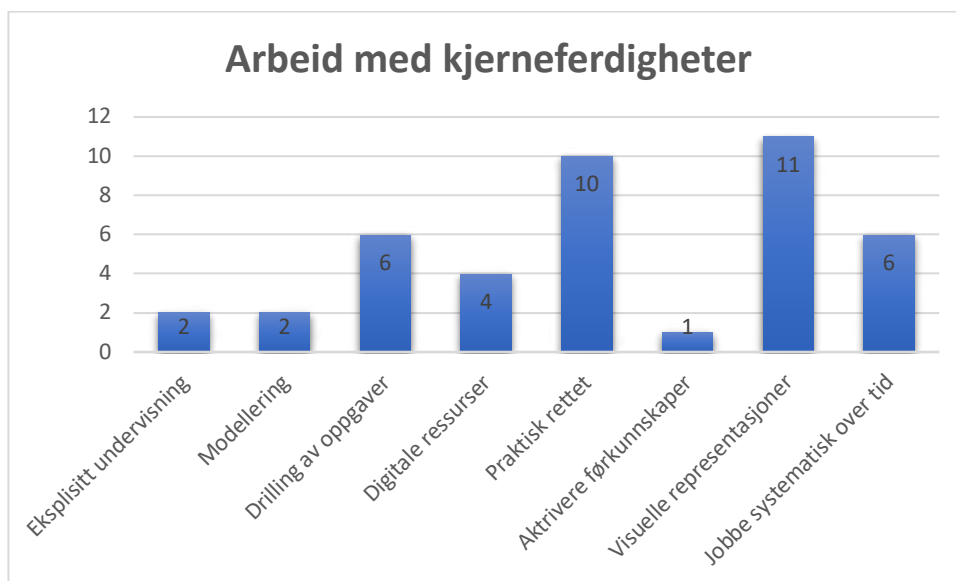


10 av de 20 sakkyndige vurderingene nevnte aritmetiske ferdigheter. Disse ble gjerne beskrevet ved at elevene måtte øve på de fire regneartene. Relasjonelle ferdigheter ble ofte nevnt ved at elevene skulle se sammenhengen mellom de fire regneartene og ved at de måtte øve på posisjonssystemet. I ni av de sakkyndige vurderingene ble symbolsk og ikke-symbolsk tallforståelse nevnt, som oftest gjennom at PPT beskrev elevens mengdeforståelse og tallforståelse. Det var generelt lite fokus på telleferdigheter. Det er nærliggende å tenke at telleferdigheter helst blir behandlet hos de yngste elevene, men de fem sakkyndige vurderingene som behandlet telleferdigheter er jevnt fordelt mellom elever på ungdomstrinn, mellomtrinn og barnetrinn. Ni av de sakkyndige vurderingene nevner ikke kjerneferdighetene, eller de er kun nevnt overordnet.

4.3.2 Arbeid med kjerneferdigheter

Videre ble de sakkyndige vurderingene kodet etter hvordan PPT anbefalte å jobbe med kjerneferdighetene. Noen av disse kategoriene ble forhåndsdefinert ut fra funnene i meta-analysene i teoridelen (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009), mens resten av kategoriene ble lagt til etter hvert som de fremkom i de sakkyndige vurderingene.

Figur 10:
Arbeid med kjerneferdigheter



Som det fremkommer i figur 10 var bruk av visuelle representasjoner og å jobbe praktisk rettet hyppigst nevnt som arbeidsformer med kjerneferdighetene. I seks av de sakkyndige vurderingene var det nevnt nyttigheten av at elevene drillet på enkelte oppgaver for å øve opp automatiseringen. De som nevnte dette, hadde også med en detaljert beskrivelse, som for eksempel:

«For elever som strever med automatisering viser erfaring at repetert ferdighetstrening (for å skape tilstrekkelig overlæring) er en forutsetning for automatisering av grunnleggende ferdigheter. Hyppige repetisjoner og mange korte økter er mest effektivt, 5 – 10 min., helst daglig gjennom skoleuka. Det er viktig med et avgrenset og definert øvefokus, og at man fortløpende evaluerer elevens utbytte.»

Det var seks av de sakkyndige vurderingene som nevnte at kjerneferdighetene måtte jobbes med systematisk og over tid. Eksplisitt undervisning og modellering av ferdigheter er lite nevnt. Det var kun to sakkyndige vurderinger som behandlet disse undervisningsmetodene, der den ene hadde med begge metodene. Aktivering av førkunnskaper i arbeid med kjerneferdighetene var det kun en sakkyndig vurdering som nevnte. I fire av de sakkyndige vurderingene ble det anbefalt å jobbe med digitale ressurser, og i en av dem var bruk av digitale ressurser presentert på følgende måte:

PC-pedagogisk programvare til systematisk opplæring i grunnleggende begreper, tallforståelse og formmanipulasjon. Her kan man bruke interaktive evidensbaserte programmer som Vektor som gir eleven 10 uker opplæring à 30 min i grunnleggende ferdigheter (...). Forskning peker på at hyppig eksponering over tid som er målrettet og systematisk hva angår innhold og format er nødvendig for effektiv læring.

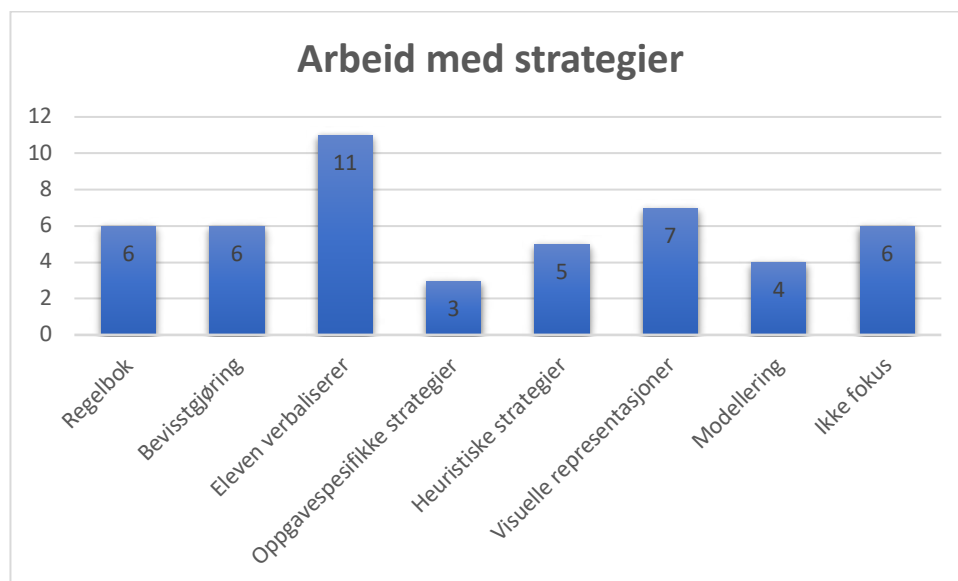
I en av de andre sakkyndige vurderingene var bruk av digitale ressurser kun nevnt overordnet. En nevnte konkrete apper som Number Line, Number Frames og Number Pieces Basics som kan benyttes som konkretiseringsmateriell, og en anbefalte bruk av Kikora.

4.3.4 Arbeid med strategier

I de sakkyndige vurderingene er arbeid med strategier grundig beskrevet, men seks av de sakkyndige vurderingene beskriver ikke dette i det hele tatt. Hvordan det ble tilrådet å jobbe med strategier i de sakkyndige vurderingene er vist i figur 11.

Figur 11:

Arbeid med strategier



Hyppigst nevnt er at eleven bør oppmuntres til å snakke om hvordan hen løser oppgaver. Videre oppfordres det endel til å bruke visuelle representasjoner, samt lage regelbok og at læreren bevisstgjør eleven på hvilke strategier som brukes. I fire av de sakkyndige vurderingene nevnes det at læreren bør modellere strategier, og fem fokuserer på å lære eleven heuristiske strategier. Oppgavespesifikke strategier er det tre sakkyndige vurderinger som nevner. De aller fleste av de sakkyndige vurderingene nevner flere tiltak. Av de seks sakkyndige vurderingene som ikke har fokus på strategier i det hele tatt, er det to av disse som heller ikke nevner arbeid med kjerneferdigheter. Også resultatene fra utredningene er lite spesifisert i disse sakkyndige vurderingene, og kompenserende tiltak er kun nevnt overordnet.

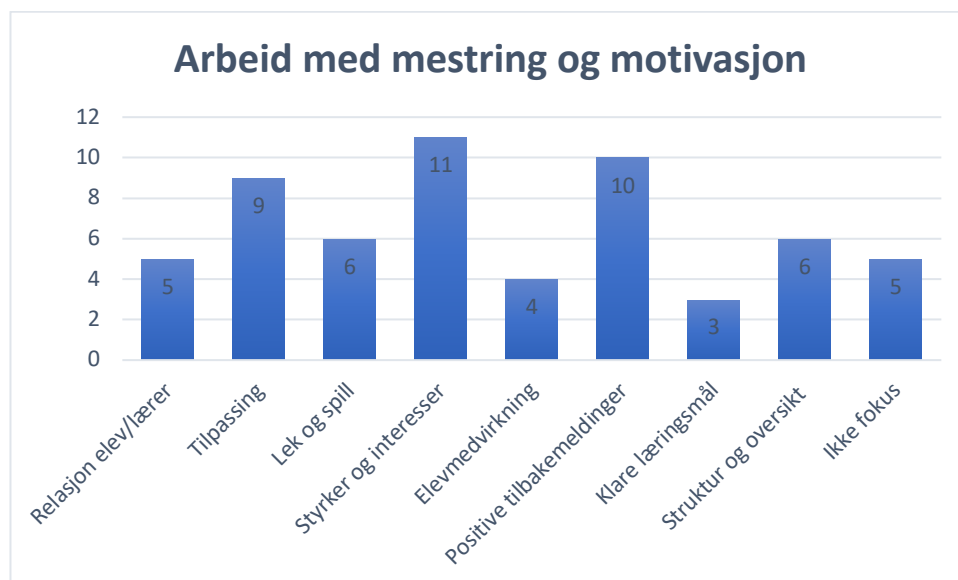
4.3.5 Arbeid med mestring og motivasjon

De sakkyndige vurderingene har mye fokus på elevens mestring og motivasjon. Det å planlegge undervisningen etter elevens styrker og interesser og å gi positive tilbakemeldinger forekommer oftest. Også tilpassing av oppgaver og mengde er mye nevnt. Seks av de

sakkyndige vurderingene anbefaler spill og lekpregede aktiviteter i undervisningen og fem nevner viktigheten av god relasjon mellom lærer og elev. Aller minst fokus er det på elevmedvirkning og å sette klare læringsmål for elevene. Men to av de sakkyndige vurderingene nevnte begge disse tiltakene, en for elev på barnetrinnet og en for mellomtrinnet. De aller fleste av de sakkyndige vurderingene som nevner mestring og motivasjon beskriver flere tiltak, men det er stor variasjon i hvor mange tiltak som nevnes. En sakkyndig vurdering nevner åtte ulike tiltak, mens to sakkyndige vurderinger kun nevner ett tiltak. 5 av de 20 sakkyndige vurderingene har ingen tiltak knyttet til mestring og motivasjon. Oversikt over de ulike tiltakene innen mestring og motivasjon vises i figur 13.

Figur 13:

Arbeid med mestring og motivasjon



4.3.6 Opprettholdelse av effekt av tiltak

Kun en av de sakkyndige vurderingene nevner at det er viktig å følge eleven opp mellom intensive kurs slik at effekten av kurset ikke forsvinner.

«Skolen har god erfaring med intensiv opplæring/kurs og det anbefales at skolen fortsetter med dette. Elevens lekser bør overensstemme med det som arbeides med her. Det er viktig å følge eleven tett opp også mellom slike intensive perioder, slik at effekten av kurs opprettholdes»

Flere av de sakkyndige vurderingene vektlegger at det må jobbes repeterende slik at ferdigheter får mulighet til å automatiseres.

«Eleven vil profitere på trinnvis, detaljert og konkret fremstilling ved innlæring av nye ferdigheter, samt mange repetisjoner.»

«Tren på samme ferdigheter mange ganger over tid. Repeter etter en kort pause og se om eleven kan overføre ferdigheten til et nytt og ukjent problem. Først da er ferdigheten lært og kunnskapen tilegnet.»

Disse formuleringene tar for seg automatisering av ferdigheter, men de behandler ikke utfordringene knyttet til å opprettholde effekt av intervensjoner. Dette innebærer at selv om tiltakene setter søkelyset på systematisk og repeterende opplæring, beskriver de ikke tiltak som vil kunne motvirke fade-out effekten.

4.3.7 Oppsummering av resultater

Hovedfunnene fra den kvalitative innholdsanalysen viste at kjerneferdighetene i matematikk ble ulikt vektlagt i tilrådingene i de sakkyndige vurderingene. Aritmetiske ferdigheter og tallforståelse ble hyppigst nevnt. Relasjonelle ferdigheter og telleferdigheter ble behandlet noe sjeldnere. Tre sakkyndige vurderinger behandlet kjerneferdighetene kun overordnet, mens seks ikke nevnte noen av kjerneferdighetene i tilrådingene sine. Det å benytte visuelle representasjoner og jobbe praktisk rettet var oftest nevnt i tilrådingene som arbeidsmåter med kjerneferdighetene. Videre var det endel tilrådinge på at elevene skulle drille oppgaver, jobbe systematisk over tid og benytte digitale ressurser. Færrest tilrådinge var det på å benytte eksplisitt undervisning, modellering og aktivering av førkunnskaper. Innenfor arbeid med strategier var det flest tilrådinge på at eleven skulle verbalisere når hen løste oppgaver.

Videre var det noen tilrådinge om bruk av visuelle representasjoner, lage regelbok og bevisstgjøre eleven på strategibruk. Det å jobbe med heuristiske og oppgavespesifikke strategier, samt modellering var minst utbredt i tilrådingene. Seks av de sakkyndige vurderingene behandlet ikke arbeid med strategier. Det mye fokus på elevenes mestring og motivasjon. Hyppigst nevnt var å basere undervisningen på elevens styrker og interesser, samt positive tilbakemeldinger og tilpasninger av oppgaver. Fem av de sakkyndige vurderingene

behandlet ikke elevens mestring og motivasjon i sine tilrådninger. Når det kom til opprettholdelse av effekten på tiltakene som ble satt inn, var det kun en av de 20 sakkyndige vurderingene som behandlet dette.

5. Tolkning og drøfting av funn

I dette kapittelet vil funnene fra den kvalitative innholdsanalysen bli tolket og drøftet opp mot teorien som ble presentert i kapittel 2. Først drøftes hvordan de sakkyndige vurderingene forholder seg til kjerneferdighetene, både i utredningen og i tilrådingene. Videre diskuteres problemstillingene knyttet til manglende føringer på hvor konkrete de sakkyndige vurderingene skal være (Utdanningsdirektoratet, 2014) og den varierende kvaliteten på de ulike sakkyndige vurderingene (Barneombudet, 2017, s. 60; Meld.St. 6 (2019 – 2020) s. 58). Deretter drøftes de ulike arbeidsmåtene som kommer frem i tiltakene som PPT tilråder opp mot de tiltakene som forskning trekker frem som virkningsfulle (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Videre blir arbeidsmåtene knyttet til strategilæring diskutert, før det blir satt søkelys på hvordan de sakkyndige vurderingene forholder seg til forskningen på å opprettholde effekten av tiltakene som blir satt inn (Bailey et al., 2020; Bailey et al., 2016a; Bailey et al. 2016b; Bailey et al., 2018). Til slutt blir kvalitetsvurderinger drøftet i lys av funnene, samt begrensninger ved studien.

5.1 Kjerneferdigheter

Symbolisk og ikke-symbolisk tallforståelse, relasjonelle ferdigheter, telleferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter er blitt identifisert som kjerneferdigheter for god matematisk utvikling (Aunio & Räsänen, 2016). Det er også innen disse ferdighetene at utfordringene til elever med mattevansker viser seg (Aunola et al., 2001; Geary, 1993; Purpura & Baroody, 2013). Videre vil det bli drøftet hvordan de sakkyndige vurderingene forholder seg til kjerneferdighetene i utredning av elevene og i tiltakene de tilråder i de sakkyndige vurderingene. Det blir også sett nærmere på problemstillingen knyttet til hvor konkrete de sakkyndige vurderingene bør være.

5.1.1 Sammenheng mellom utredning og tiltak

I de sakkyndige vurderingene var det flest tiltak rettet mot tallforståelse og grunnleggende aritmetiske ferdigheter. Dette var også ferdighetene som var nevnt oftest i de sakkyndige utredningene. I de tilfellene der utredningen av ferdighetene var spesifisert, ble de fleste elevene vurdert til å ha svak tallforståelse og aritmetiske ferdigheter. Sett i sammenheng er det forståelig at det er flest tiltak innen tallforståelse og aritmetiske ferdigheter når det var disse

områdene som utpekte seg i utredningene. Samtidig var telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter lite spesifisert i utredningene, og forekom sjeldnere i de tilrådte tiltakene. Tallforståelse og grunnleggende aritmetiske ferdigheter er områder innenfor matematikken som har betydning for videre matematisk utvikling (Aunio & Räsänen, 2016). Elevens forståelse av tallord, evne til å gjenkjenne tallsymboler og knytte symboler og tallord til mengde ligger til grunn for elevenes videre utvikling av aritmetiske ferdigheter (Göbel et al., 2014; Purpura & Baroody, 2013). Samtidig har også tidlige telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter vis seg å være avgjørende for elevenes senere prestasjon i matematikk (Aunio & Niemivirta, 2010; Aunola et al., 2001). Det kommer ikke frem i de sakkyndige vurderingene hvorfor telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter ikke er spesifisert i utredningene. En mulig forklaring kan være at telleferdigheter blir sett på som mest relevant for de yngste elevene, men de sakkyndige vurderingene som nevnte telleferdigheter i denne studien var skrevet på elever på både barnetrinnet, mellomtrinnet og ungdomstrinnet. Det er nærliggende å tro at telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter kanskje ikke har hatt like stort fokus. En sakkyndig vurdering skal vurdere elevens sterke og svake sider, og alle resultater av utredningen som er relevante burde og ville derfor blitt kommentert. Med tanke på at alle elevene var henvist med mistanke om matematikkvansker, kan det være problematisk at mange av elevene ikke ble grundig utredet på de områdene innenfor utvikling av matematiske ferdigheter som vi vet elever med matematikkvansker strever med (Aunola et al., 2001; Geary, 1993; Purpura & Baroody, 2013).

5.1.2 Manglende føringer for sakkyndige vurderinger

I opplæringsloven § 5-3 står det at en sakkyndig vurdering skal inneholde en vurdering av blant annet elevens utbytte av opplæringen og eventuelle lærevansker (Opplæringslova, 1998, § 5-3). Det er avgjørende at de sakkyndige vurderingene er grundige og tydelige slik at det ikke er tvil om hvilke utfordringer eleven har (Utdanningsdirektoratet, 2014). For ni av elevene i denne undersøkelsens utvalg var ikke PPT involvert i å utrede elevens matematiske ferdigheter. I stedet ble skolens egen kartlegging lagt til grunn for utredningen, og for 6 av de 20 elevene ble det kun vist til pedagogiske observasjoner. Observasjoner og beskrivelser fra skolen er nyttig informasjon i utredningsarbeidet til PPT, men de skal i hovedsak danne utgangspunktet for videre utredning av eleven (Hessleberg & von Tetzchner, 2016, s. 151). I noen av de sakkyndige vurderingene lå det til grunn gode og detaljerte beskrivelser fra pedagogisk observasjon gjennomført av skolen, men de aller fleste hadde kun en kort og

generell beskrivelse av elevens matematiske kompetanse. Dette sammenfaller med Barneombudets rapport (2017), at noen sakkyndige vurderinger var preget av standardformuleringer som sår tvil om hvor grundig utredningene hadde vært. Rapporten pekte også på at tilrådninger basert på mangelfullt eller misvisende grunnlag er i strid med forvaltningsloven § 17 (Barneombudet, 2017, s. 62). Utfordringen er at opplæringsloven ikke sier i noe om hvor konkret den sakkyndige vurderingen skal være (Utdanningsdirektoratet, 2014). Det er derfor vanskelig å gjøre en reell vurdering på om enkelte sakkyndige vurderinger er gode nok.

5.1.3 Mangelfull konkretisering av tiltak i de sakkyndige vurderingene

Nesten halvparten av tilrådingene i de sakkyndige vurderingene i dette utvalget nevner kjerneferdighetene på et overordnet og generelt nivå, eller ikke i det hele tatt. I de sakkyndige vurderingene var det i disse sammenhengene ofte vage beskrivelser med formuleringer som: «Det er viktig å jobbe med grunnleggende ferdigheter», uten å spesifisere mer hva dette innebærer. Slike vagt formulerte tiltak vil igjen kunne forplante seg til skolens tiltaksarbeid, som utarbeider individuelle opplæringsplaner basert på generelle og lite konkrete tilrådninger (Barneombudet, 2017, s. 60). Samtidig vet vi at tilpasset og spesifikke tiltak rettet mot matematiske ferdigheter kan hjelpe elever med matematikkvansker (Dennis et al., 2016). Vi vet også at tiltak rettet mot kjerneferdighetene i matematikk har effekt (Chodura et al., 2015). Det kan derfor være problematisk at de sakkyndige vurderingene ikke gir grundigere forklaring i hvilke ferdigheter det bør fokuseres på, og hvordan de skal jobbes med.

5.2 Tiltak for styrking av kjerneferdigheter

Det foreligger en del kunnskap om tiltak og undervisningsmetoder for elever med matematikkvansker. Tiltak og undervisningsmetoder som peker seg ut er eksplisitt undervisning av de grunnleggende ferdighetene, opplæring i heuristiske strategier og modellering i kombinasjon med drilling av ferdigheter for å lette opphenting av regnefakta fra hukommelsen (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Det var stor variasjon i hvor mange tiltak som var rettet mot kjerneferdighetene i utvalget for denne studien. Fem sakkyndige vurderinger hadde ingen tiltak knyttet til kjerneferdighetene, mens de andre varierte fra en og opp til fem ulike tiltak direkte knyttet til kjerneferdighetene. Videre vil det problematiseres hvordan bruk av hjelpemidler i

undervisningen blir fremstilt som tiltak for elever med matematikkvansker. Det vil også bli drøftet bruk av arbeidsmetoder som digitale ressurser, drilling av ferdigheter og eksplisitt undervisning.

5.2.1 Beskrivelse av hjelpemidler som tiltak i de sakkyndige vurderingene

I mange av de sakkyndige vurderingene blir det anbefalt å benytte visuelle representasjoner, noe som i seg selv ikke er negativt med tanke på å hjelpe elever med matematikkvansker. Det som er utfordrende når det gjelder det som kommer fram av denne undersøkelsen, er måten dette beskrives som tiltak i de sakkyndige vurderingene. Det kan diskuteres hvorvidt det å benytte visuelle representasjoner er tiltak i seg selv, eller noe man bruker som støtte og verktøy innenfor et tiltak for å lette overgangen fra det konkrete til det abstrakte. I intervensjonen «Number Rockets», som både Fuchs et al. (2013) og Gertsen et al. (2015) benyttet i sine studier, er bruk av visuelle representasjoner en viktig del av intervensjonen for å nettopp hjelpe elevene med overgangen fra det konkrete til det mer abstrakte. Disse intervensjonene gikk inn for å styrke elevenes telleferdigheter, og de visuelle representasjonene var hjelpemidler i denne prosessen, ikke et mål eller tiltak i seg selv. (Fuchs et al., 2013; Gertsen et al., 2015). Dette innebærer derfor at bruk av visuelle representasjoner er et godt verktøy i undervisningen, men det kan diskuteres om dette egentlig kan kvalifiseres som et tiltak i seg selv for å hjelpe elever med matematikkvansker.

Det kan se ut som at de fleste sakkyndige vurderingene i denne undersøkelsen tilråder bruk av visuelle representasjoner som en av flere måter å jobbe på. Det fremstår derfor ikke som at visuelle representasjoner alene kan hjelpe elever med matematikkvansker. Samtidig er det to sakkyndige vurderinger som kun anbefaler å benytte visuelle representasjoner i kombinasjon med å jobbe praktisk rettet, som på samme måte som visuelle representasjoner kanskje er mer et verktøy enn en arbeidsmåte. En kan i slike tilfeller argumentere for at disse sakkyndige vurderingene burde vise til mer konkrete og forskningsbaserte arbeidsmetoder for de elevene som strever med matematikk. Hvis tilrådingene fra PPT blir for vage vil dette igjen kunne forplante seg til de vedtakene skolen fatter og IOPene de utarbeider (Barneombudet, 2017, s. 60). Når PPT ikke er eksplisitte nok i forskjellen mellom arbeidsmåter og verktøy, kan dette i verstefall føre til mangelfull og misforstått undervisning for elever med matematikkvansker.

5.2.2 Bruk av digitale ressurser

Digitale ressurser anbefales i fire av de sakkyndige vurderingene i denne undersøkelsen. På lik linje som med visuelle representasjoner kan digitale ressurser ses på mer som et verktøy enn en arbeidsmetode, og en av de sakkyndige vurderingene var også tydelig på at det var dette som var intensjonen. I denne aktuelle sakkyndige vurderingen ble det vist til apper som Number Line, Number Frames og Number Pieces Basic. Dette er alle apper som kun er digitale former for visuelle representasjoner. Number Line er en app der man kan lage egen tallinje og bruke denne i utføring av matematiske prosedyrer. Number Frames strukturerer tall i rutenett og kan brukes til å telle med, sammenlikne tall og konkretisere regnestykker. Number Pieces Basic er en app utformet som en tavle med hundraplatter, tierstaver og enerruter. Alle appene er anbefalt av Statped (Statped, 2022). Disse appene er altså ikke intervensjoner eller tiltak, men hjelpemidler som kan brukes som støtte i undervisningen.

5.2.2.1 Kikora – et digitalt læreværk

En av de sakkyndige vurderingene anbefalte at eleven kunne benytte Kikora for å øve opp sine grunnleggende ferdigheter. Kikora er et digitalt læringsmiddel i matematikk. Kikora gir elevene mulighet til å øve på alle temaene i læreplanen. I tillegg gir programmet læreren konkrete tilbakemeldinger om hvor mye eleven jobber, elevens måloppnåelse innenfor spesifikke ferdigheter og eventuelt hva eleven trenger hjelp med (Kikora, u.å.). Dennis et al. (2016) fant at intervensjoner som ga læreren data om elevens progresjon hadde en viss effekt, men de fant ingen effekt på bruk av dataprogrammer i intervensjoner. Derimot fant Chodura et al. (2015) at dataprogrammer hadde god effekt, men da spesielt på de elevene som viste moderate utfordringer med matematikk. Det som blir problematisk, er at den sakkyndige vurderingen ikke tilbyr noen forklaring til hvordan Kikora skal benyttes. Det fremstår da som at eleven vil få hjelp med sine utfordringer i matematikk ved å jobbe alene med den digitale ressursen.

5.2.2.2 Vektor

En annen av de sakkyndige vurderingene anbefalte appen Vektor (Cognition Matters, u.å.) og viste til at dette var evidensbasert og hadde god effekt for elever som strever i matematikk. En studie fra 2021 viste at appen Vektor hadde effekt (Torkildsen et al., 2021). Selv om studien til Torkildsen et al. (2021) viste til gode resultater rett etter intervensjon, så de at effekten på matematiske ferdigheter hadde forsvunnet da de gjorde en follow-up 6 måneder senere. Dette

innebærer at digitale ressurser er mangfoldig. Noen digitale ressurser er kun utvidete former for visuelle representasjoner, andre, som Kikroa, er mer som digitale læreverk i matematikk der elevene kan jobbe med oppgaver tilpasset sitt eget nivå. I tillegg er noen av de digitale ressursene, som Vektor, evidensbaserte tiltak som har vist effekt for elever som strever med matematikk. Når PPT utarbeider sine tilrådninger vil det kunne være viktig å poengtere hva de digitale tiltakene man anbefaler kan bidra med for elever som strever med matematikk.

5.2.3 Pugg og drill av ferdigheter

Drilling av oppgaver for å øve opp automatisering av regnefakta blir tilrådet i seks av de sakkyndige vurderingene i denne undersøkelsen. I de sakkyndige vurderingene der dette tilrådes er det ofte en grundig beskrivelse av hvordan det bør gjøres, som ligger tett opp intervensjonene til Coddington et al. (2011) og Fuchs et al. (2013). Samtidig bør det understrekes at Coddington et al. (2011) så effekt i kombinasjon med modellering fra læreren. Det er kun en av de sakkyndige vurderingene i denne undersøkelsen som har med både drilling av ferdigheter og at læreren modellerer hvordan man løser oppgaver, og i den mangler den grundige beskrivelsen av hvordan drillingen bør gjøres. Likevel var det ingen av de sakkyndige vurderingene som kun tilrådet drilling av oppgaver. Tilrådingen forekom alltid i kombinasjon med en eller flere andre arbeidsmåter. Dette innebærer at drilling av ferdigheter mulig kan øke elevens evner til å hente regnefakta fra hukommelsen, men man vet ikke sikkert om dette tiltaket har effekt når det kombineres med andre tiltak enn modellering fra læreren.

5.2.4 Eksplisitt undervisning

Eksplisitt undervisning er fremhevet som spesielt gunstig for elever med matematikkvansker i flere meta-undersøkelser (Chodura et al., 2015; Gertsen et al., 2009). Likevel var det kun to sakkyndige vurderinger som nevnte eksplisitte instruksjoner i arbeid med elevene. En grunn til det kan være at anbefalinger om eksplisitt undervisning ligger latent i tilrådingene. Formuleringen «Gi forklaringer som knytter lærestoffet til forkunnskaper og praktiske eksempler», kan argumenteres for å falle inn i kategorien eksplisitt undervisning. Samtidig argumenterer Bailey et al. (2018) for viktigheten av et eksplisitt rammeverk for undervisning av elever som strever med matematikk. For å lykkes med å forbedre elevenes matematiske prestasjoner er det et viktig premiss at læreren benytter et klart og direkte språk, modellerer oppgaver og jobber med elevenes motivasjon i små grupper slik at elevene får mange

muligheter til å svare og å motta tilbakemeldinger (Bailey et al., 2018). Med tanke på hvor nyttig eksplisitt undervisning er for elever med matematikkvansker, burde kanskje undervisningsformen komme tydeligere fram i den sakkyndige vurderingen.

5.3 Arbeid med strategier

Man kan dele matematiske strategier inn i generelle strategier og oppgavespesifikke strategier (Goldman, 1989). Generelle strategier handler om den metodiske tilnærmingen til en hvilken som helst matematisk oppgave. Disse strategiene blir også referert til som heuristiske strategier (Gertsen et al., 2009). Oppgavespesifikke strategier er strategier eleven aktiviserer under arbeide med en spesifikk matematikkoppgave (Ostad, 2013, s. 13). De oppgavespesifikke strategiene blir ofte delt opp i 4 nivåer, der de tre første nivåene blir kalt back-up strategier og det fjerde nivået retrievalstrategier (Siegler & Robinson, 1982). Det var generelt mye fokus på arbeid med strategier i de fleste av de sakkyndige vurderingene, og syv av de sakkyndige vurderingene nevnte fire eller fem ulike tiltak for strategiarbeid.

5.3.1 Heuristiske og oppgavespesifikke strategier

Inndelingen i heuristiske og oppgavespesifikke strategier var ikke eksplisitt uttalt i tilrådingene, men det kom fram konkrete metoder læreren ble anbefalt å benytte for å jobbe med strategier. Tre sakkyndige vurderinger hadde tilrådingene som hørte inn under oppgavespesifikke strategier, og fem sakkyndige vurderinger hadde tilrådingene som hørte inn under heuristiske strategier. Felles for disse tilrådingene var at de behandlet strategiundervisning grundig, og at det i tillegg for mange ulike tilrådingene var gode forklaringer som pekte på heuristiske og/eller oppgavespesifikke strategier. Til tross for at flere av de sakkyndige vurderingene behandlet arbeid med strategier grundig, var det andre igjen som holdt seg på et generelt og overordnet nivå. To sakkyndige vurderinger tilrådet bruk av visuelle representasjoner som eneste tiltak under strategiarbeid, og to andre sakkyndige vurderinger tilrådet å lage en regelbok som eneste tiltak. Både tiltak om bruk av visuelle representasjoner og lage regelbok har den samme utfordringen som ble drøftet under arbeid med grunnleggende ferdigheter, der verktøy ble presentert som arbeidsmåter. Både visuelle representasjoner og bruk av regelbok kan være gode verktøy både innenfor oppgavespesifikke og heuristiske strategier (Ostad, 2013, s. 26). Det som kan være problematisk er at de blir presentert som eneste tiltak uten en beskrivelse av hvordan verktøyene bør brukes for å oppnå

god effekt. Dette innebærer at det kan bli opp til den enkelte lærer å finne ut hvordan visuelle representasjoner og regelbok kan benyttes i undervisningen for å hjelpe elever med matematikkvansker.

5.3.2 Verbalisering som arbeidsmåte

Det at elevene blir oppfordret til å verbalisere hvordan de løser oppgaver har vist å ha god effekt på elevers læring (Gertsen et al., 2009). Elevenes verbalisering inngår ofte i de heuristiske strategiene som igjen kan føre til enda bedre effekt (Gertsen et al., 2009). Oppfordring til verbalisering er også den tilrådingen som går igjen i flest sakkyndige vurderinger som et tiltak i arbeid med strategier. Fem av de sakkyndige vurderingene hadde for eksempel tydelig fokus på både heuristiske strategier og elevenes verbalisering. I tillegg nevner fire sakkyndige vurderinger både at læreren skal modellere ulike strategier og at elevene skal oppmuntres til å verbalisere når de løser oppgaver. Gertsen et al. (2009) fant god effekt av eksplisitt undervisning og at læreren modellerte ulike strategier, og så at disse instruksjonsmetodene som regel innebar en oppmuntring om at elevene skulle verbalisere. Dette innebærer at tilrådingen som fokuserer på at elevene skal verbalisere mens de løser matematiske oppgaver kan være en god strategi som gir effekt på elevens læring.

5.4 Å opprettholde effekt av tiltak

Intervensjoner for elever med eller i risiko for å utvikle matematikkvansker har vist seg å ha effekt (Chodura et al., 2015; Coddington et al., 2011; Dennis et al., 2016; Gertsen et al., 2009). Et fellestrekk ved noen studier er at denne effekten ikke nødvendigvis er langvarig (Clarke et al., 2016; Fuchs et al., 2013; Torkildsen et al., 2021). Dette fenomenet blir referert til som fade-out effekt (Bailey et al. 2016a). Forskingen på fade-out effekt er relativt ny, men vi vet likevel noe om hvordan den potensielt kan motvirkes. En viktig forutsetning for å forhindre fade-out er at elevene etter intervensjoner får delta i et miljø som sørger for videre oppfølging og støtte. Dette blir kalt «sustaining environments», altså opprettholdende miljøer etter endt intervensjon (Bailey et al. 2016a). Videre er det også avgjørende at tiltak rettes mot ferdigheter som er formbare og grunnleggende for videre matematisk utvikling, samt at ferdighetene ikke ville ha utviklet seg selv uten intervensjon. Dette refereres til som trifecta ferdigheter (Bailey et al., 2016a). I denne studiens utvalg var det kun én av 20 sakkyndige vurderinger som understreket viktigheten av å opprettholde effekt av tiltakene.

5.4.1 Læringsmiljø etter systematisk tiltak er avsluttet

Den ene sakkyndige vurderingen som behandlet opprettholdelse av effekt fra tiltak, poengterte at det var viktig å tenke på hva man gjorde mellom intervensjonene/regnekursene. Dette tiltaket er i tråd med det Bailey et al. (2016a) omtaler som «sustaining environments». Bailey et al. (2016a) påpekte at elever etter en intervensjon burde bli fulgt opp av et miljø som innehar nok kompetanse og kvalitet for å opprettholde effekten av tiltakene. Selv om den sakkyndige vurderingen anerkjente at eleven måtte følges opp mellom kursene, var det ingen spesifikke anbefalinger om hvordan dette skulle sikres, for eksempel ved å tilråde tett samarbeid mellom spesialpedagog og kontaktlærer for å sikre godt samsvar mellom spesialundervisning og ordinær klasseromsundervisning. En kan godt tenke seg at dette er latent informasjon, og at tett samarbeid mellom spesialpedagog og kontaktlærer er en forutsetning i all undervisning av elever med spesielle behov, altså at det er en forventning om at skoler har rutiner for dette samarbeidet. Samtidig kan det være problematisk at verdien og betydningen av dette samarbeidet for å skape koherens og varig effekt, ikke er eksplisitt nok i de sakkyndige vurderingene.

5.4.1.1 Mestring og motivasjon

Sett opp mot Bailey et al. (2016a) og «sustaining environments» kan en også tenke at arbeid med elevens motivasjon og mestring vil kunne bidra til å motvirke eventuell fade-out. I mange av de sakkyndige vurderingene var det tiltak rettet mot mestring og motivasjon. Kun fem av de sakkyndige vurderingene hadde ingen fokus på dette. Å planlegge undervisningen ut fra elevens styrker og interesser, gi positive tilbakemeldinger og tilpassing av oppgaver og mengde var de tiltakene som hyppigst ble nevnt. Gjennom å sørge for at eleven blir mer positivt innstilt til faget og opplever å mestre matematikken, er det en mulighet for at eleven kan komme inn i en god sirkel av mestringstro som igjen vil påvirke de matematiske prestasjonene på lengre sikt (Bailey, 2020). Dette er ikke tiltak som retter seg direkte mot matematikkfaget eller elever med matematikkvansker. Samtidig er det viktig at elever opplever mestring og motivasjon til å jobbe med faglige utfordringer, spesielt med tanke på at elever som opplever vansker med skolefagene, har større sannsynlighet for å utvikle psykososiale vansker (Donolato et al., 2021)

Selv om et støttende miljø rundt eleven kan bidra til å motvirke fade-out effekten, har det også vist seg at det er individuelle forskjeller hos elever som størst grad forklarer fade-out, og ikke dårlig kvalitet på klasseromsundervisningen (Bailey et al., 2016b). Tiltak rettet mot mer stabile trekk hos eleven, som for eksempel personlighet og kognisjon, har mindre effekt enn tiltak rettet mot konkrete matematiske ferdigheter (Watts et al., 2017). For at effekten av matematiske intervensjoner skal være lengst mulig, er det viktig at man fokuserer på ferdigheter som er grunnleggende for videre matematisk utvikling og som ikke ville utviklet seg uten intervensjon. Det er dette Bailey et al. (2016a) referer til som trifacta ferdigheter.

5.4.2 Trifacta ferdigheter

Grunnleggende aritmetiske ferdigheter kan bli sett på som en trifacta ferdighet, ettersom dette er en ferdighet som i stor grad er avhengig av formell opplæring for å bli utviklet og at den er grunnleggende for videre matematisk utvikling (Bailey et al., 2016a). I de sakkyndige vurderingene blir aritmetiske ferdigheter rettet mest søkelys mot av alle kjerneferdighetene, mer enn for eksempel telleferdigheter. Ettersom telleferdigheter er en ferdighet de aller fleste elever lærer seg uten formell opplæring (Geary, 2000), kan derimot tiltak rettet mot aritmetiske ferdigheter sees på som gunstig med tanke på å motvirke fade-out effekt. Strategilæring kommer også innenfor definisjonen av en trifacta ferdighet, ettersom dette er noe som trenger å læres og er grunnleggende for videre matematisk utvikling. 14 av de 20 sakkyndige vurderingene i denne studien behandlet arbeid med strategier i større eller mindre grad. Oppsummert var fokus på å opprettholde effekt av tiltak lite fremtredende i de sakkyndige vurderingene. Samtidig var det mange tiltak rettet mot ferdigheter som kan sies å være gunstige med tanke på å få best mulig effekt av opplæringen til elever som strever med matematikk. Likevel fremstår dette i de sakkyndige vurderingene som mer tilfeldig enn som bevisste tiltak for å motvirke fade-out effekten.

5.5 Oppsummering og avsluttende kommentarer

Både i de sakkyndige utredningene og i tiltakene PPT anbefaler var det størst fokus på aritmetiske ferdigheter og tallforståelse. Telleferdigheter og relasjonelle ferdigheter var lite spesifisert i utredningene og forekom sjeldnere i tiltakene, uavhengig av trinn. I flere av de sakkyndige vurderingene hadde ikke PPT selv foretatt en utredning av elevenes matematiske ferdigheter, men kun tatt utgangspunkt i beskrivelsen av elevens ferdigheter og kartlegginger

fra skolens pedagogiske rapport. Mangelfull utredning kan i ytterste konsekvens føre til at vedtaket som skolen fatter kan regnes som ugyldig (Barneombudet, 2017, s. 62). Mange av de sakkyndige vurderingene behandlet kjerneferdighetene for matematikkutvikling, som tallforståelse, telleferdigheter, relasjonelle ferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter, kun overordnet eller ikke i det hele tatt. Vage formuleringer i sakkyndige utredninger strider mot målsetningen om at de bør være grundige og tydelige så det ikke er tvil om hvilke utfordringer eleven har og hvilke tiltak som blir tilrådet (Utdanningsdirektoratet, 2014). Det var stor variasjon i hvor grundige tiltakene i de ulike sakkyndige vurderingene var beskrevet. I enkelte tilfeller anbefalte PPT få tiltak som igjen bar preg av mangelfulle beskrivelser. I andre sakkyndige vurderinger var det grundige beskrivelser av forskningsbaserte arbeidsmåter. Kun en av de sakkyndige vurderingene inneholdt tiltak for å opprettholde effekt av tiltakene som ble tilrådet. Selv om forskning på fade-out er relativt ny, er det likevel viktig at PPT setter søkelyset på dette og informerer skolene om hvordan de kan motvirke fade-out.

5.5.1 Søkelys mot utredning av spesifikke matematikkvansker

Ingen av de sakkyndige vurderingene konkluderte med spesifikke matematikkvansker. Kun to av de sakkyndige vurderingene i dette utvalget mistenkte at elevens vansker kunne begrunnes ut fra en spesifikk vanske. Sett i lys av rapporten til Dysleksi Norge (2021) er ikke dette overraskende. Kun 23% av de som rapporterte om vansker med matematikk får påvist spesifikke matematikkvansker, og 81% av disse ble utredet på ungdomsskolen eller senere (Dysleksi Norge, 2021, s. 12). Det kan virke som at det ligger en usikkerhet og en vegring mot å sette diagnosen spesifikke matematikkvansker. Denne usikkerheten blir fremhevet av Price og Ansari (2013) i deres artikkel «Dyscalculia: Characteristics, Causes and Treatments». De viste til forskning av Gertsen, Clarke og Mazzocco fra 2007 som fant at det var 14 ganger mer forskning på spesifikke lesevansker enn på spesifikke matematikkvansker (Price & Ansari, 2013). De pekte også på at forskning på spesifikke matematikkvansker har lidd under at forskere har operert med ulike markører på hva spesifikke matematikkvansker er, og resultater av ulik forskning har vært uensartet (Price & Ansari, 2013). Samtidig understreker «Ny opplæringslov» at PPT skal utrede alle de høyfrekvente vanskene (NOU 2019:23 s. 380). Dette innebærer at mattevansker bør settes på dagsorden innad i PPT slik at de PP-rådgiverne opplever seg tryggere i møte med matematikkvansker.

5.5.2 utfordringer knyttet til diagnostisering av matematikkvansker

Manglende diagnostisering av spesifikke matematikkvansker kan også henge sammen med ICD-10 sin definisjon på spesifikke matematikkvansker. PPT anvender i utgangspunktet ikke ICD 10. Det er BUP som har mandat til å stille diagnoser, og derfor de som anvender diagnosemanualen som sitt verktøy. Men definisjonen på matematikkvansker i ICD-10 kan likevel få betydning for PPTs operasjonalisering av vansken. ICD-10 påpeker at elevens vansker ikke kan skyldes andre forhold som kan forklare elevens utfordringer (World Health Organization, 2015). I et utvalg på 20 sakkyndige vurderinger hadde 13 elever tilleggsproblematikk som kunne være en forklarende årsak til elevens vansker med matematikk. Flere av disse elevene hadde slik det ble beskrevet i de sakkyndige vurderingene kjennetegn på spesifikke matematikkvansker, men ettersom vanskene også kunne forklares ut fra andre forhold, ble det vanskelig å konkludere med at vansken var forenlig med spesifikke matematikkvansker. Samtidig vet man at spesifikke matematikkvansker ofte forekommer samtidig med for eksempel dysleksi (Amland et al. 2021; Joyner & Wagner, 2020). Dette er det viktig å ta høyde for når elever med mulige spesifikke matematikkvansker skal utredes. Den største gruppen med tilleggsvansker var de som hadde psykososiale vansker. Men man kan spørre seg om de psykososiale vanskene er en årsak til elevens matematikkvansker eller om de er forårsaket av matematikkvansker. Elever som opplever vansker med skolefagene opplever oftere både internaliserte og utagerende psykiske helseproblemer (Dunolato et al., 2021). Oppsummert er det flere forhold som gjør det utfordrende for PPT å konkludere med spesifikke matematikkvansker, samtidig kan ikke disse utfordringene komme i veien for at elever med matematikkvansker får den hjelpen de trenger og har krav på.

5.5.1 Kvalitetsvurderinger

I alle studier er det viktig at en hele tiden gjør kvalitetsvurderinger og prøver å ha kontroll på forstyrrende feilfaktorer (Befring, 2015, s. 42). Dette innebærer å gjøre vurderinger av studiens reliabilitet og validitet, altså av studiens pålitelighet og gyldighet. I denne studien er koderammen reliabilitetsvurdert over tid ved at datamaterialet ble kodet to ganger på to ulike tidspunkt. En begrensning er derimot at studien ikke har vurdert om to personer ville ha kodet datamaterialet på samme måte. Dette er tett knyttet til studiens validitet og handler om researcher bias og tolkningsvaliditet, om de vurderingene og tolkningene som ble gjort under koding er gyldige (Maxwell, 1992). Slutningene som er trukket i denne studien tar kun utgangspunkt i en persons tolkning og operasjonalisering av matematikkvansker, og må tolkes

med forsiktighet. Det har derfor vært viktig å gjøre studien så transparent som mulig, slik at de vurderinger som er tatt underveis blir gjort rede for.

5.5.1.1 Koding

Kodingen av datamaterialet er et kritisk punkt for både reliabiliteten og validiteten av denne studien. Det ble flere ganger gjort vurderinger og tolkninger som det vil være viktig å gjøre rede for. Da arbeid med strategier ble kodet, viste det seg at ingen av de sakkyndige vurderingene nevnte underkategoriene heuristiske og oppgavespesifikke kategorier eksplisitt. Samtidig var det flere tiltak som kunne ses på som verktøy til å jobbe med heuristiske eller oppgavespesifikke strategier. Utfordringen var at det varierte i hvor stor grad de sakkyndige vurderingene beskrev tiltakene sine. Noen listet bare opp tiltakene kort uten noen nærmere forklaring, mens andre ga en grundig beskrivelse av hvordan man for eksempel kunne bruke visuelle representasjoner i arbeid med strategilæring. Det ble derfor gjort en vurdering av helheten av tiltakene på hvordan de skulle kodes. Etersom heuristiske strategier og oppgavespesifikke strategier kun ble kodet etter min egen tolkning, utfordrer dette tolkningsvaliditeten i studien (Maxwell, 1992). Det vil aldri være noen garanti for at de vurderingene som ble tatt har allmenn gyldighet, og dette setter også føringer for hvilke slutninger som kan trekkes. I stedet for å trekke konklusjoner om bruk av heuristiske og oppgavespesifikke strategier, var fokuset i analysen rettet mot hvor godt beskrevet tiltakene var.

En tilsvarende utfordring oppstod under koding av å opprettholde effekt av tiltak. En av underkategoriene var «7.6.2 Det er fokus på at tiltakene må gjennomføres over lenger tid.» Mange av de sakkyndige vurderingene hadde standardformuleringer som «Det er viktig å jobbe systematisk over tid» eller «Eleven trenger hyppig repetisjon og overlæring for å automatisere ferdighetene». Utfordringene med disse formuleringene er at de ikke tar inn over seg problemstillingene knyttet til fade-out, og de ble ikke kodet inn i kategori 7.6.2. I dette tilfellet var det enklere å vurdere hvordan utsagnene skulle kodes, ettersom det var ganske tydelig at de ikke forholdt seg til problemstillingene rundt fade-out effekten. Samtidig lå formuleringene forholdsvis tett opp mot underkategorien 7.6.2, ved at tiltakene nevnte repetisjon og arbeid over tid. Det er derfor viktig å redegjøre for hvordan de ble kodet, for på den måten å styrke studiens tolkningsvaliditet. Likevel har disse vurderingene konsekvenser for hvor mye man kan lese ut av de slutningene som trekkes i studien. Det har derfor vært

viktig ikke å fremstille funnene som konklusjoner, men mer som observasjoner basert på utvalget for denne studien

5.5.1.2 Begrepsvaliditet

Denne studien tar utgangspunkt i mange ulike begreper, som matematikkvansker, tallforståelse, telleferdigheter, relasjonelle ferdigheter og grunnleggende aritmetiske ferdigheter. Hva som ligger i disse begrepene, er gjort rede for i teorikapittelet. Samtidig er forskningsdesignet i denne studien en dokumentanalyse, og de sakkyndige vurderingene som ble analysert er ikke utviklet i forskningsøyemed. Det er derfor ingen garanti for at denne studien og de sakkyndige vurderingene opererer med samme forståelse av de ulike begrepene. Ofte ble ikke de ulike begrepene benyttet i de sakkyndige vurderingene, men de ulike beskrivelsene ble kodet inn i den kategorien som passet med definisjonen som lå til grunn i denne studien. Andre ganger benyttet de sakkyndige vurderingene formuleringer som «Eleven har utfordringer med aritmetiske ferdigheter». I disse tilfellene er det ingen garanti for at de som utarbeidet den sakkyndige vurderingen og jeg har lagt den samme forståelsen av begrepet til grunn. Dette innebærer at de sakkyndige vurderingene og denne studien potensielt opererer med ulike forståelse av enkelte begreper, og dette vil igjen kunne påvirke validiteten av studien.

5.5.1.3 Tredjevariabelproblemet

Tredjevariabelproblemet omhandler at det kan være andre faktorer som forklarer funn i en undersøkelse enn det man har observert (Bryman, 2016, s. 289). I denne studien er det mye informasjon som ikke er tilgjengelig. Det foregår mye mer rundt eleven enn det som kommer frem i de sakkyndige vurderingene. Elementer som fremkommer som utydelig i dokumentene, kan fremstå som tydelig i praksis for de som kjenner eleven. Dette innebærer at alle funn må tolkes med forsiktighet, fordi all informasjon rundt de enkelte elevene rett og slett ikke er tilgjengelig ved å utelukkende se på de sakkyndige vurderingene.

5.5.1.4 Ytre validitet

Utvalget for denne studien var 20 sakkyndige vurderinger. Dette er et lite utvalg og funnene fra studien kan derfor i liten grad generaliseres til å gjelde et større utvalg av sakkyndige vurderinger. Men de refleksjonene som er gjort basert på funnene fra dette utvalget kan

forhåpentligvis bidra til en diskusjon rundt hvordan tilrådninger i sakkyndige vurderinger bør utformes.

5.5.2 Begrensninger ved studien

Dette masterprosjektet hadde et kvalitativt forskningsdesign og tok for seg et relativt lite antall sakkyndige vurderinger. Dette har hatt klare føringer for muligheten til å generalisere funnene fra studien og det har ikke vært mulig, ei heller hensikten, å si noe om kausalitet. Det er også viktig å ha med seg de sakkyndige vurderingene er skrevet for ulike individer med ulike utfordringer. Noen strever kun med matematikk, mens andre har mer generelle vansker eller tilleggsvansker. Dette påvirker igjen hvilke tiltak PPT tilråder. Tiltakene henger tett sammen med den enkelte elevs styrker og svakheter. Hvis en elev har store utfordringer med motivasjon knyttet til matematikk, vil det naturlig nok være viktig med tiltak for å styrke motivasjonen for faget. I andre sakkyndige vurderinger kan motivasjon komme mer i bakgrunnen fordi eleven ikke har utfordringer med dette. Dette medfører at man må være forsiktig når en tolker forekomst av ulike tiltak i de sakkyndige vurderingene, ettersom de kan være tett knyttet til den enkelte elevens vanskeområde.

Denne undersøkelsen er basert på det PPT skriver i de sakkyndige vurderingene. Det innebærer at det kun har vært mulig å forholde seg til det som står, uten å kunne oppklare eventuelle uklarheter. Dette ble for eksempel tydelig når de sakkyndige vurderingene beskriver elevenes ferdigheter basert på WISC-V kartlegging. De sakkyndige vurderingene refererte ofte til de kvalitative beskrivelsene av resultatene slik de fremkommer i WISC-V, med formuleringer som «innenfor normalområdet», «i normalområdets nedre del» og «under normalområdet». Dette kan være problematisk fordi de gir lite informasjon om elevens ferdigheter. De sakkyndige vurderingene oppga ikke elevens fullskala skåre. Hva disse formuleringene innebærer fremstår derfor ikke helt klart. En elev som skårer «i normalområdets nedre del» er fremdeles innenfor normalområdet, og det er ingen forklaring knyttet til forskjellen på disse to vurderingene. Samtidig var det denne informasjonen som var tilgjengelig og som studien måtte forholde seg til. Men det setter klare begrensninger for hvordan man kan tolke elevenes evne og modenhet. Dette innebærer det er vanskelig å si noe om elevens generelle evner basert på resultatene fra WISC-V.

En annen begrensning ved denne studien er at utvalget er basert på et beileighetsutvalg. I utgangspunktet var meningen å bare se på sakkyndige vurderinger utarbeidet for elever på barnetrinnet. Det viste seg imidlertid at det var for få sakkyndige vurderinger utarbeidet for de yngste elevene, og det var nødvendig å inkludere elever på ungdomsskolen for å få et større utvalg. Hvis studien hadde forholdt seg til elever som var i en mer lik aldersgruppe, ville man kanskje ha fått andre funn. Utover dette var det også en utfordring at de sakkyndige vurderingene i studien hadde vage formuleringer, som igjen førte til at det noen ganger krevdes mye tolkning når dokumentene skulle kodes. Dette stilte store krav til vurdering av validiteten i studien. Til slutt er det en begrensning ved denne studien, men også i PPT sitt utredningsarbeid, at det ikke eksisterer et diagnostisk verktøy for å utrede matematikkvansker. Dette fører til at de vurderingene som tas i forbindelse med en utredning er basert på PP-rådgivernes kunnskaper om matematikkvansker, som igjen har ført til ulik utredningspraksis (Barneombudet, 2017; Dysleksi Norge, 2021). Dette kan medføre at mange elever med vansker i matematikk, ikke blir utredet godt nok og ikke får den hjelpen de trenger.

5.5.3 Avsluttende kommentar

Utgangspunktet for dette masterprosjektet var å se på hvilke tilrådninger PPT ga i sakkyndige vurderinger og i hvilken grad disse tiltakene er forskningsbaserte, samt i hvilken grad det fokuseres på å opprettholde effekt av de tiltakene som ble anbefalt. Det ble gjort en kvalitativ innholdsanalyse av de sakkyndige vurderingene, og analysen avdekket at det var stor variasjon når det gjaldt hvordan elevens matematiske ferdigheter ble beskrevet og hvor utdypende tilrådingene var. Enkelte sakkyndige vurderinger i denne studien inneholdt grundige beskrivelser av både elevens vanskeområder og av tilrådingene som ble anbefalt. Andre sakkyndige vurderinger forholdt seg overordnet til både elevens vansker og tilrådingene, noe som resulterte i generiske sakkyndige vurderinger. I tillegg var det lite fokus på hvordan man kunne jobbe for å opprettholde effekt av tiltakene.

6.0 Avslutning og implikasjoner

Funnene fra denne studien viser at det er stor variasjon mellom de ulike sakkyndige vurderingene, både når det gjaldt grundighet av utredning og hvordan tiltakene på matematikkvansker er beskrevet. Disse variasjonene fantes mellom de to ulike PP-kontorene de var hentet fra, men også innad i hvert enkelt PP-kontor. Disse funnene samsvarer med de utfordringene som Barneombudet (2017) og Dysleksi Norge (2021) pekte på i sine rapporter. De uttrykte bekymring for den varierende praksisen som eksisterer når det gjelder utredning av blant annet matematikkvansker og kvaliteten på de ulike sakkyndige vurderingene. St.Meld. 6 «Tett på» spesifiserer at en sakkyndig vurdering må være så utførlig at skolene ikke er i tvil om hva PP-tjenesten tilrår og at den skal være til praktisk nytte i skolen. Det at det ikke finnes noen bestemmelser for hvor konkret en sakkyndig vurdering skal være, kan føre til ulik praksis (Utdanningsdirektoratet, 2014).

Når elever opplever vansker, er det viktig å sette inn gode tiltak tidlig. PPT har en viktig rolle i å veilede skolene i dette arbeidet. Det er derfor avgjørende at PPT gjør en grundig jobb med både utredning og utarbeidelse av tilrådninger for å sikre at eleven får et godt utbytte av opplæringen. Gjennom de sakkyndige vurderingene har PPT en mulighet til å informere skolene om god og forskningsbasert praksis. Ut ifra utvalget i denne studien skjer dette i varierende grad. Noen av de sakkyndige vurderingene er utarbeidet på en slik måte at de bidrar til å oppfylle PPT sitt mandat om å jobbe kompetansehevende og veiledende inn mot skolen. Andre sakkyndige vurderinger gjør dette i mindre grad.

6.1 Videre forskning

En av begrensningene med denne studien var det kvalitative forskningsdesignet som gjorde det vanskelig å generalisere funnene. I tillegg kan denne studien nesten ses på som en tversnittstudie av den spesialpedagogiske tiltakskjeden ved at den kun ser på de sakkyndige vurderingene. Det kunne vært interessant å gjennomføre en liknende studie i en større skala, med et mixed method design, der man så på et større utvalg ved å benytte et kvantitative metoder, men der man også fulgte fasene i den spesialpedagogiske tiltakskjeden og intervjuet både PP-rådgivere, lærere og elever. En annen interessant vinkling ville være å se på hvordan skolene forstår og forholder seg til de sakkyndige vurderingene som PPT utarbeider, altså en

studie der skolens individuelle opplæringsplaner på matematikk blir vurdert. Gjennom en slik studie vil man kunne få innsikt i om det er samsvar mellom de tiltakene som PPT tilrår og de individuelle opplæringsplanene som skolen utarbeider.

6.2 Implikasjoner for praksis

Det at det eksisterer så stor variasjon på de sakkyndige vurderingene, er problematisk, noe også Barneombudet (2017) pekte på. Denne variasjonen kan føre til at elever med matematikkvansker kan oppleve å få veldig ulik opplæring. I de tilfeller der den sakkyndige vurderingen er basert på en grundig utredning og har tydelige beskrivelser og anbefaler forskningsbaserte tiltak, vil eleven kunne oppleve få hjelp med sine vansker. Samtidig risikerer andre elever mangelfull utredning og lite konkrete tiltak, som igjen vil kunne føre til mangelfull tilrettelegging og hjelp med sine vansker. Det er derfor behov for en kompetanseheving på matematikkvansker innad i PPT og bedre kvalitetssikring rundt utredningspraksis og utarbeidelse av tilrådninger i de sakkyndige vurderingene som PPT utarbeider. Dette er spesielt viktig med tanke på de nye føringene som kommer med «Ny opplæringslov» der det tydeliggjøres at det er PPT som har ansvaret for å utrede de høyfrekvente lærevanskene som spesifikke matematikkvansker er en del av (NOU 2019:23, s. 380). Gjennom OECD-undersøkelsen fra 2016 vet vi at 1 av 4 kun mestrer grunnleggende matematiske ferdigheter (OECD, 2016, s. 49). Vi vet også at elever som strever med matematikk vil ha utfordringer med å klare seg i dagens samfunn som setter stadig større krav til matematiske ferdigheter (Geary et al., 2009), samtidig som de har større sannsynlighet for å utvikle psykososiale vansker (Donolato et al., 2021). Derfor er det avgjørende at elever som opplever vansker med matematikk blir identifisert tidlig, får en grundig utredning for å identifisere elevens vanskeområder, og at det settes inn forskningsbaserte tiltak som kan hjelpe eleven med vanskene de opplever.

7.0 Litteraturliste

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Amland, T., Lervåg, A. & Melby-Lervåg, M. (2021). Comorbidity Between Math and Reading Problems: Is Phonological Processing a Mutual Factor? *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.577304>
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20, 427 - 435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years - a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684 - 704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Aunola, K., Lerkkanen, M.-K., Leskinen, E., & Nurmi, J.-E. (2001). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699 - 713. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699>
- Bailey, D. H., Duncan, G. J., Cunha, F., Foorman, B. R., & Yeager, D. S. (2020). Persistence and Fade-Out of Educational-Intervention Effects: Mechanisms and Potential Solutions. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(2), 55 - 97. <https://doi.org/10.1177/1529100620915848>
- Bailey, D. H., Duncan, G. J., Odgers, C. L., & Yu, W. (2016). Persistence and Fadeout in the Impacts of Child and Adolescent Interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(1), 7 - 39. <https://doi.org/10.1080/19345747.2016.1232459>
- Bailey, D. H., Fuchs, L. S., Gilbert, J. K., & Geary, D. C. (2018). Prevention: Necessary but Insufficient? A Two-Year Follow-Up of Effective First-Grade Mathematics Intervention. *Child Development*, 91(2), 1 - 67. <https://doi.org/10.1111/cdev.13175>
- Bailey, D. H., Nguyen, T., Jenkins, J. M., Domina, T., Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Fadeout in an Early Mathematics Intervention: Constraining Content or Pre-existing Differences? *Dev Psychol*, 52(9), 1457 - 1469. <https://doi.org/10.1037/dev0000188>
- Barneombudet (2017). *Barneombudets fagrapport 2017: Uten mål og mening*. <https://www.barneombudet.no/vart-arbeid/publikasjoner/uten-mal-og-mening-om-spesialundervisning-i-norsk-skole>

- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Cappelen Damm Akademisk.
- Blair, C. (2016). Educating executive functions. *Wires cognitive science*, 8(1-2), 1 - 6.
<https://doi.org/10.1002/wcs.1403>
- Bratberg, Ø. (2021). *Tekstanalyse for samfunnsvitere* (3 utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2012). Introduksjon. I L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder - empiri og teoriutvikling*. Gyldendal Norsk Forlag.
- Bryman, A. (2016). *Social Resarch Methods* (5. utg.). Oxford University Press.
- Bull, R., & Lee, K. (2014). Executive Functioning and Mathematics Achievement. *Child Development Perspectives*, 8(1), 36 - 41. <https://doi.org/10.1111/cdep.12059>
- Butterworth, B., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From Brain to Education. *Science*, 332, 1049 - 1053. <https://doi.org/10.1126/science.1201536>
- Chodura, S., Kuhn, J.-T., & Holling, H. (2015). Interventions for Children With Mathematical Difficulties. A Meta-Analysis. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(2), 129 - 144.
<https://doi.org/10.1027/2151-2004/a000211>
- Clarke, B., Doabler, C. T., Smollowski, K., Nelson, E. K., Fien, H., Baker, S. K., & Kosty, D. (2016). Testing the Immediate and Long-Term Efficacy of a Tier 2 Kindergarten Mathematics Intervention. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 9(4), 697 - 634. <https://doi.org/10.1080/19345747.2015.1116034>
- Clarke, B., Smolkowski, K., Baker, S. K., Fien, H., Doabler, C. T., & Chard, D. J. (2011). The impact of a comprehensive Tier 1 kindergarten curriculum on the achievement of students at-risk in mathematics. *The Elementary School Journal*, 111(4), 561 - 584.
https://www.researchgate.net/publication/224010561_The_impact_of_a_comprehensive_Tier_1_kindergarten_curriculum_on_the_achievement_of_students_at-risk_in_mathematics
- Codding, R., Burns, M. K., & Lukito, G. (2011). Meta-Analysis of Mathematic Basic-Fact Fluency Interventions: A Component Analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(1), 36 - 47. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00323.x>
- Cognition Matters (u.å.). *About Vektor*. Cognition Matters.
<https://cognitionmatters.org/vektor/>
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2013). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(2), 63 - 68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1 - 42.
[https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90049-n](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90049-n)

- Dehaene, S. (1999). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. Oxford University Press Inc.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Dennis, M. S., Sharp, E., Chovanes, J., Thomas, A., Burns, R. M., Custer, B., & Park, J. (2016). A Meta-Analysis of Empirical Research on Teaching Students with Mathematics Learning Difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 31*(3), 156 - 168. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12107>
- Donolato, E., Cardillo, R., Mammarella, I. C. & Melby-Lervåg, M. (2021). Research Review: Language and specific learning disorders in children and their co-occurrence with internalizing and externalizing problems: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 63*(5), 507 – 518. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13536>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School Readiness and Later Achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428 - 1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Dysleksi Norge (2021). *Praksis for utredning av spesifikke lese- og skrivevansker, matematikkvansker og språkvansker*. https://dysleksinorge.no/wp-content/uploads/2021/03/Rapport_utredningspraksis_2021.pdf
- Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Schatschneider, C., Hamlett, C. L., DeSelms, J., Seethaler, P. M., Wilson, J., Craddock, C. F., Bryant, J. D., Luther, K., & Chngas, P. (2013). Effects of First-Grade Number Knowledge Tutoring With Constrasting Forms of Practice. *Journal of Educational Psychology, 105*(1), 58 - 77. <https://doi.org/10.1037/a0030127>
- Geary, D. C. (1993). Mathematical Disabilities: Cognitive, Neuropsychological, and Genetic Components. *Psychological Bulletin, 114*(2), 346 - 362. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.2.345>
- Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: the development of numerical abilities. *European child & adolescent psychiatry, 9*(II11 - II16). <https://doi.org/10.1007/s007870070004>

- Geary, D. C. (2010). Missouri longitudinal study of mathematical development and disability. *British Journal of Developmental Psychology, 2*, 31 - 49.
<https://doi.org/10.1348/97818543370009X12583699332410>
- Geary, D. C. (2011). Cognitive Predictors of Achievement Growth in Mathematics: A Five Year Longitudinal Study. *Dev Psychol, 47*(6), 1539 - 1552.
<https://doi.org/10.1037/a0025510>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive Mechanisms Underlying Achievement Deficits in Children With Mathematical Learning Disability. *Child Development, 78*(4), 1343 - 1359.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x>
- Geary, D.C. (2010). *Advances in Child Development and Behavior. Chapter 2 – Mathematical Learning Disabilities*. Elsevier Inc.
- Geary, D. C., & vanMarle, K. (2018). Growth of symbolic number knowledge accelerates after children understand cardinality. *Cognition, 177*, 69 - 78.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.04.002>
- Gertsen, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics Instruction for Students With Learning Disabilities: A Meta-Analysis of Instructional Components. *Review of Educational Research, 79*(3), 1202 - 1242.
<https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Gertsen, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 293 - 304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Gertsen, R., Rolffhus, E., Clarke, B., Decker, L. E., Wilkins, C., & Dimino, J. (2015). Intervention for First Graders With Limited Number Knowledge: Large-Scale Replication of a Randomized Controlled Trial. *American Educational Research Journal, 52*(3), 516 - 546. <https://doi.org/10.3102/0002831214565787>
- Goldman, S. R. (1989). Strategy Instruction in Mathematics. *Learning Disability Quarterly, 12*(1), 43-55.
- Gustafsson, J.-E., Allodi Westling, M., Alin Åkerman, B., & Eriksson, C. (2010). *School, Learning and Mental Health: A systematic review*.
- Göbel, S. M., Watson, S. E., Lervåg, A., & Hulme, C. (2014). Children's Arithmetic Development: It Is Number Knowledge, Not the Approximate Number Sense, That Counts. *Psychological Science, 25*(3), 789 - 798.
<https://doi.org/10.1177/0956797613516471>

- Hesselberg, F., & von Tetzchner, S. (2016). *Pedagogisk-psykologisk arbeid*. Gyldendal Akademisk.
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2009). *Developmental Disorders og Language Learning and Cognition*. Blackwell Publishing.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Dev Psychol*, 45(3), 850 - 867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>.
- Joyner, R. E., & Wagner, R. K. (2020) Co-occurrence of Reading Disabilities and Math Disabilities: A Meta-Analysis. *Sci Stud Read*, 24(1), 14 – 22. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1593420>
- Kikora. (u.å.). *Hvordan fungerer Kikora?* Retrieved 17. april from <https://kikora.no/1-4>
- Kleven, T. A., & Hjørdemaal, F. R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. ed.). Fagbokforlaget.
- Knudsmoen, H., Mælan, E. N. & Løken, G. (2021). Pedagogisk systemarbeid ved bruk av pedagogisk analyse. I R. B. Fasting (red), *Pedagogisk systemarbeid: Endringsarbeid og organisasjonsutvikling i skolen og i PP-tjenesten* (s. 119 – 132). Cappelen Damm Akademisk.
- Kroesbergen, E. H., van 't Noordende, J. E., & Kolkman, M. E. (2012). Training working memory in kindergarten children: Effects on working memory and early numeracy. *Child Neuropsychology*, 20(1), 23 - 37. <https://doi.org/10.1080/09297049.2012.736483>
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020.
- Lov om behandlingsmåten i forvaltningssaker (1967). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1967-02-10>
- Lov om rett til innsyn i dokument i offentlig verksemd, (2009). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2006-05-19-16>
- Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa, (1998). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Lopez-Pedersen, A., Mononen, R., Korhonen, J., Aunio, P., & Melby-Lervåg, M. (2020). Validation of an Early Numeracy Screener for First Graders. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(3), 404 - 424. <https://doi.org/10.1080/00313831.2019.1705901>

- Lynggaard, K. (2012). Dokumentanalyse. In L. Tanggaard (Ed.), *Kvalitative metoder - empiri og teoriutvikling*. Gyldendal Norske Forlag.
- Maxwell, J. A. (1992). Understanding and validity in qualitative research. *Harvard Educational Review*, 62(3), 279 - 300.
https://www.researchgate.net/publication/284892180_Understanding_and_Validity_in_Qualitative_Research
- Meld.St.6 (2019-2020). *Tett på – tidlig innsats og inkluderende fellesskap i barnehage, skole og SFO*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20192020/id2677025/?ch=1>
- Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Henich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 458 - 478. <https://doi.org/10.1177/00222194070400050901>
- Nguyen, T., Duncan, R. J., & Bailey, D. H. (2019). Theoretical and methodological implications of associations between executive function and mathematics in early childhood. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 276 - 287.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.04.002>
- Nordahl, T., Persson, B., Dyssegaard, C. B., Hennestad, B. W., Wang, M. V., Martinsen, J., Vold, E. K., Paulsrud, P., & Johnsen, T. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge*. (Ekspertgruppen for barn og unge med behov for særskilt tilrettelegging.). <https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/blogs.dir/215/files/2018/04/INKLUDERENDE-FELLESSKAP-FOR-BARN-OG-UNGE-til-publisering-04.04.18.pdf>
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget. NOU 2019:23. (2019) *Ny opplæringslov*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/0147d443bffd49f9971f54bfc26b5972/nou-2019.pdf>
- Nasjonalt senter for forskningsdata (u.å). *Om NSD*. Hentet 18. mars 2022 fra <https://www.nsd.no/om-nsd-norsk-senter-for-forskningsdata/>
- OECD (2016). *Skills matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*. OECD Skill Studies. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264258051-en>
- Ostad, S. A. (1997). Developmental differences in addition strategies: a comparison of mathematically disabled and mathematically normal children. *British Journal of Developmental Psychology*, 67, 345 - 357. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01249.x>

- Ostad, S. A. (1999). Developmental progression of subtraction strategies: a comparison of mathematically normal and mathematically disabled children. *European Journal of Special Needs Education, 14*(1), 21 - 36. <https://doi.org/10.1080/0885625990140103>
- Ostad, S. A. (2013). *Strategier, strategiobservasjon og strategioppl ring*. L reboka Forlag AS.
- Pearson, C. (2017). *WISC-V*. Pearson Clinical. Retrieved 07.04.2022 from <https://www.pearsonclinical.no/wisc-v>
- Price, G. R., & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments. *Numeracy, 6*(1), 1 - 17. <https://doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.2>
- Purpura, D. J., & Baroody, A. J. (2013). The Transition From Informal to Formal Mathematical Knowledge: Mediation by Numeral Knowledge. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 1 - 12. <https://doi.org/10.1037/a0031753>
- Purpura, D. J., & Lonigan, C. J. (2013). Informal Numeracy Skills: The Structure and Relations Among Numbering, Relations, and Arithmetic Operations in Preschool. *American Educational Research Journal, 50*(1), 178 - 209. <https://doi.org/10.3102/0002831212465332>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 181 - 189. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014>
- Sasanguie, D., De Smedt, B., Defever, E., & Reynvoet, B. (2012). Association between basic numerical abilities and mathematics achievement. *British Journal of Developmental Psychology, 30*, 344 - 357. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.2011.02048.x>
- Schneider, M., Beeres, K., Coban, L., Merz, S., Schmidt, S. S., Stricker, J., & De Smedt, B. (2016). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: a meta analysis. *Developmental Science, 20*(3), 1 - 16. <https://doi.org/10.1111/desc.12372>
- Schreier, M. (2012). *Qualitative Content Analysis in Practice*. SAGE Publications.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia. *Pediatr Neurol, 24*, 337 - 342. [https://doi.org/10.1016/s0887-8994\(00\)00258-7](https://doi.org/10.1016/s0887-8994(00)00258-7)
- Siegler, R. S., & Robinson, M. (1982). The Development of Numerical Understandings. *Advances in Child Development and Behavior, 16*, 241 - 312. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60072-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60072-5)
- Statped (2022, 12. Januar). *Number Frames*. Statlig spesialpedagogisk tjeneste. <https://www.statped.no/laringsressurser/sammensatte-larevansker/number-frames/>

- Statped (2022, 12. Januar). *Number Line*. Statlig spesialpedagogisk tjeneste. <https://www.statped.no/laringsressurser/sammensatte-larevansker/number-line/>
- Statped (2022, 12. Januar) *Number Pieces og Number Pieces Basic*. Statlig spesialpedagogisk tjeneste. <https://www.statped.no/laringsressurser/sammensatte-larevansker/number-pieces-og-number-pieces-basic/>
- St Clair-Thompson, H., Stevens, R., Hunt, A., & Bolder, E. (2009). Improving children`s working meomory and classroom performance. *Educational Psychology*, 30(2), 203 - 219. <https://doi.org/10.1080/01443410903509259>
- Szucs, D., Devine, A., Soltesz, F., Nobes, A., & Gabriel, F. (2013). Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. *SciVerse ScienceDirect*, 49, 2674 - 2688. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.06.007>
- Tapola, A., Mononen, R., & Niemivitra, M. (2016). Early Mathematics Skill Development, Low Performance, and Parental Support in the Finnish Context. In B. Blevins-Knabe & A. M. B. Austin (Eds.), *Early Childhood Mathematics Skill Development in the Home Enviroment*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43974-7_4
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse - en innføring i kvalitative metoder* (5 ed.). Fagbokforlaget.
- Torkildsen, J. v. K., Bratlie, S. S., Kristensen, J. K., Gustafsson, J.-E., Lyster, S.-A. H., Snow, C., Hulme, C., Mononen, R.-M., Næss, K.-A. B., Lopez-Pedersen, A., Wie, O. B., & Hagtvet, B. (2021). App-Based Morpoholglcal Training Produces Lasting Effects on Word Knowledge in Primary School Children: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Educational Psychology*, 1 - 23. <https://doi.org/10.1037/edu0000688>
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Veilederen i spesialundervisning*. Retrieved from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/sarskilte-behov/spesialundervisning/Spesialundervisning/>
- Watts, T. W., Clements, D. H., Sarama, J., Wolfe, C. B., Spitler, M. E., & Bailey, D. H. (2017). Does Early Mathematics Intervention Change the Processes Underlying Children`s Learning? *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(1), 96 - 115. <https://doi.org/10.1080/19345747.2016.1204640>
- World Health Organization. (2016). *International statistical classification of diseases and related health problems* (10th ed.). <https://icd.who.int/browse10/2016/en>

Vedlegg 1

1. Trinn

1.1 1. – 4. trinn

1.2 5. – 7. trinn

1.3. 8. – 10- trinn

2. Henvisningsårsak

2.1 Vansker med matematikk

2.2 Vansker med matematikk og lesing/skriving

2.3 Svake faglige prestasjoner i flere fag.

3. Tilleggsvansker

3.1 Språkvansker

3.2 Tospråklighet

3.3 Psykososiale vansker

3.4 Konkrete diagnoser

3.5 Ingen tilleggsvanske nevnt

4. Tidligere henvist

4.1 Ja

4.2 Nei

5. Informasjon fra skole og hjem

5.1 Elevens motivasjon

5.1.1 God

5.1.2 I enkelte fag

5.1.3 Mer før enn nå

5.1.4 Mer nå enn før

5.1.5 Ikke motivert for skolearbeid

5.2 Elevens trivsel

5.2.1 God

5.2.2 Trives som oftes

5.2.3 Trivdes før, men ikke nå

5.2.4 Trives nå, men ikke før

5.2.5 Trives ikke

6. Utredning

6.1 WISC-V

6.1.1 Gjennomført

6.1.1.1 Ja

6.1.1.2 Nei

6.1.2 Samlet vurdering

6.1.2.1 Innenfor normalområdet

6.1.2.2 I gjennomsnittets nedre del

6.1.2.3 Under normalområdet

6.1.2.4 Samlet skår kan ikke gis

6.1.2.5 Ikke spesifisert

6.1.3 Verbal forståelse

Som over

6.1.4 Visuo-spatial

Som over

6.1.5 Flytende resonnering

Som over

6.1.6 Arbeidshukommelse

Som over

6.1.7 Prosesseringshastighet

Som over

6.2 Diverse kartlegginger i matematikk

6.2.1 Gjennomført

6.2.1.1 Av PPT

6.2.1.2 Av skolen

6.2.2 Ulike kartlegginger i matematikk som ble benyttet

6.2.2.1 Adler «Snabbt se mängd»

6.2.2.2 Key Math 3

6.2.2.3 Regnefaktaprøven

6.2.2.4 Myhrens kartleggingsprøve

6.2.2.5 Tegne regne prøven

6.2.2.6 M-prøver

6.2.2.7 Alle teller

6.2.2.8 Nasjonale prøver

6.2.2.9 Pedagogisk observasjon

6.2.3 Samlet vurdering av matematikkferdigheter

6.2.3.1 Innenfor normalområdet

6.2.3.2 I gjennomsnittets nedre del

6.2.3.3 Under normalområdet

6.2.3.4 Samlet skår kan ikke gis

6.2.3.5 Ikke spesifisert

6.2.4 Forståelse av mengder

Som over

6.2.5 Tallforståelse

Som over

6.2.6 Telleferdigheter

Som over

6.2.7 Grunnleggende aritmetiske ferdigheter

Som over

6.2.8 Relasjonelle ferdigheter

Som over

6.3 Konklusjon av utredning

6.3.1 Spesifikke matematikkvansker

6.3.2 Mistenker spesifikke matematikkvansker, men vanskelig å konkludere

6.3.3 Spesifikke matematikkvansker nevnes ikke, men spesialundervisning i matte tilrådes

6.3.4 Ingen spesifikke vansker nevnes, men det tilrådes spesialundervisning i flere fag

6.3.5 Ingen spesifikke vansker nevnes, og det tilrådes ikke spesialundervisning

7. Tiltak

7.1 Kjerneferdigheter

7.1.1 Hvilke kjerneferdigheter blir behandlet?

7.1.1.1 Symbolsk/ikke-symbolsk

7.1.1.2 Telleferdigheter

7.1.1.3 Relasjonelle ferdigheter

7.1.1.4 Aritmetiske ferdigheter

7.1.1.5 Kjerneferdigheter blir kun nevnt overordnet

7.1.1.6 Ingen kjerneferdigheter blir nevnt

7.1.2 Hvordan blir det anbefalt å jobbe med kjerneferdigheter?

- 7.1.2.1 Eksplisitt undervisning
- 7.1.2.2 Modellering fra lærer
- 7.1.2.3 Drilling av oppgaver
- 7.1.2.4 Benytte digitale ressurser
- 7.1.3.5 Jobbe praktisk rettet
- 7.1.3.6 Aktivere førkunnskaper
- 7.1.3.7 Visuelle representasjoner
- 7.1.2.8 Jobbe systematisk over tid

7.2 Hvordan blir det anbefalt å jobbe med strategier?

- 7.2.1 Lage regelbok
- 7.2.2 Lærer bevisstgjør eleven på hvilke strategier som brukes.
- 7.2.3 Eleven oppmuntres til å snakke om hvordan hen løser oppgaver
- 7.2.4 Fokus på oppgavespesifikke strategier
- 7.2.5 Fokus på heuristiske strategier
- 7.2.6 Visuelle representasjoner
- 7.2.7 Lærer modellerer ulike strategier
- 7.2.8 Det fokuseres ikke på strategier

7.3 Hvordan anbefales det å organisere undervisningen

- 7.3.1 Hel klasse
- 7.3.2 Liten gruppe
- 7.3.3 Kursing
- 7.3.4 En til en

7.4 Hvilke kompensierende tiltak anbefales?

- 7.4.1 Bruk av kalkulator
- 7.4.2 Benytte digitale ressurser
- 7.4.3 Kompenserende tiltak nevnt, men ikke spesifisert
- 7.4.4 Ikke fokus på kompensierende tiltak

7.5 Hvordan fokuseres det på mestring og motivasjon?

- 7.5.1 Fokus på god relasjon mellom elev og lærer
- 7.5.2 Tilpassing av oppgaver og mengde
- 7.5.3 Lek og spillpregede aktiviteter
- 7.5.4 Fokus på elevens styrker og interesser
- 7.5.5 Elevmedvirkning
- 7.5.6 Positive tilbakemeldinger

- 7.5.7 Sette klare læringsmål
- 7.5.8 Gi struktur og oversikt i undervisningen
- 7.5.9 Det fokuseres ikke spesielt på mestring og motivasjon
- 7.6 Hvilket fokus er det på å opprettholde effekten av tiltakene som er anbefalt?
 - 7.6.1 Det nevnes at det er viktig å følge eleven opp tett mellom intensive kurs
 - 7.6.2 Det er fokus på at tiltakene må gjennomføres over lenger tid.
 - 7.6.3 Det nevnes at det er viktig med samarbeid med ordinær matematikkundervisning
 - 7.6.4 Det er ikke fokus på å opprettholde effekt av tiltak