

Anita Aspenes

Praktisk måling med elever på 5. trinn



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for matematikk og naturfag
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2022 Anita Aspenes

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

I denne masteroppgaven *Praktisk måling med elever på 5. trinn* har jeg undersøkt 5 smågrupper av elevers bruk av standardiserte måleverktøy og måleenheter i lengdemålingsemnet i matematikken. Studienes problemstilling er: Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

Hensikten med forskningen har vært å få innsikt i elevers løsningsstrategier til praktiske oppgaver med målbånd og linjal. Hvordan elevene kan benytte disse erfaringene til å skrive måleresultatene med desimaltall med forskjellige benevninger og antall desimaler. Oppgavene bygger på tidligere forskning, hvor det har vært satt søkelys på enkelte elevers utfordringer og misoppfatninger med lengdemålingsemnet i matematikk.

I studien har jeg benyttet kvalitative metoder, en case-studie med løsning av praktiske oppgaver, observasjon og intervju. Feltarbeidet bestod av 5 elevgrupper, hver med tre elever, og deres arbeid med praktiske måleoppgaver og omgjøringer mellom ulike benevninger. Der elevarbeidene ble samlet inn etter første økten, og knyttet sammen med mine observasjoner og notater. Elevene jobbet gruppevis både i den praktiske delen og intervjuet, og de fikk ikke undervisning rettet mot emnet under studien. Resultatene fra disse elevarbeidene ble benyttet til å utforme semi-strukturerte gruppeintervjuer som ble gjennomført i etterkant av den praktiske delen av studien, for å gi meg en dypere innsikt i gruppenes løsninger av oppgavene og med elevenes egne forklaringer.

Datamaterialet ble analysert ved å sammenligne gruppenes besvarelser og enkeltelevenes forklaringer på gruppas valg av strategier under intervjuet i etterkant.

Studien viser at elevene har liten erfaring med bruk av standardiserte måleredskap utover linjal. Oppgavene hvor elevene bruker målbånd gir dem utfordringer slik at de ser nytten av å benytte ikke-standardiserte måleenheter sammen med målbåndet for å løse måleoppgaver der objektet er lengere enn målbåndet. Elevene viser også usikkerhet med omgjøring mellom ulike benevninger og bruk av desimaltall.

Selv om det er for få informanter i dette kvalitative studiet til å trekke konklusjoner på bakgrunn av denne forskningen, vil disse resultatene være viktig for en didaktisk praksis videre i dette emnet.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn for valg av tema	8
1.2 Problemstilling	8
1.3 Avgrensning	9
1.4 Oppgavens struktur	9
2 Teori	11
2.1 Tidligere forskning innenfor lengdemåling.....	11
2.2 Måling	16
2.2.1 Lengdemåling	17
2.2.2 Standardiserte og ikke- standardiserte måleredskaper	18
2.2.3 Desimaltall.....	19
2.2.4 Kritiske aspekter innenfor lengdemåling	20
2.3 Forståelse	21
2.3.1 Relasjonell og instrumentell forståelse	22
3 Metode	24
3.1 Forskningsmetode.....	24
3.2 Utvelgelse av informanter	25
3.3 Datainnsamling	27
3.3.1 Praktiske oppgaver.....	28
3.3.2 Semi-strukturert intervju	30
3.4 Analysemetoder	31
3.4.1 Transkribering av intervjuene	31
3.4.2 Analyse av datamaterialet	32
3.5 Undersøkelsens troverdighet	34
3.5.1 Bekreftbarhet.....	34
3.5.2 Pålitelighet	34
3.5.3 Overførbarhet	35
3.6 Forskningsetikk	36
3.6.1 Informert samtykke	36

3.6.2	Konfidensialitet/ fortrolighet	36
3.6.3	Konsekvenser	37
3.6.4	Forskerens rolle.....	37
4	Analyse	38
4.1	Praktiske oppgaver.....	39
4.1.1	Måling av høyde til hverandre	39
4.1.2	Skrive høyde i meter, desimeter og centimeter	42
4.1.3	Karuseller	47
4.1.4	Måling med linjal.....	53
4.1.5	Desimaltall.....	54
4.2	Oppsummering av funn fra analysen.....	55
5	Drøfting	57
5.1	Hovedfunn.....	58
5.2	Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver?	59
5.2.1	Måling av høyde med målbånd:	60
5.2.2	Måling med linjal:.....	61
5.3	Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?.....	64
5.3.1	Skrive høyde i meter, desimeter og centimeter:	64
5.3.2	Kan du reise med karusellen?	67
5.3.2	Regne forskjeller med desimaltall	68
5.4	Vurdering av kvaliteten på studien.....	69
6	Oppsummering	71
7	Litteraturliste:.....	73

Vedlegg

- 1- Samtykkeerklæring
- 2- Godkjenning NSD
- 3- Intervjuguide

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som et avsluttende arbeid på 5- årige Masterprogrammet i grunnskolelærer utdanning trinn 1.-7, som første kull.

Jeg er takknemlig for at jeg i voksen alder har fått muligheten til å lære og erverve meg kunnskap for å undervise elever i barneskolen.

Denne fordypningen i matematikk har gitt meg nyttig kunnskap for et av mange viktige emner i faget.

Det er mange jeg vil takke for støtte og samarbeid gjennom disse fem årene.

Utdanningen har vært svært lærerik og jeg har blitt kjent med mange utrolig flotte mennesker som har gjort en stor forskjell i min studietid på campus Notodden. Disse vil jeg takke for støtte og samarbeid igjennom 5 år, studiet ville ikke hvert det samme uten dere.

Jeg vil takke veilederen min Camilla Rodal som har ledet meg igjennom forskning og skriving av masteroppgaven. Setter utrolig pris på dine tilbakemeldinger og råd gjennom dette året.

Jeg vil rette en stor takk og er evig takknemlig til min flotte familie som har støttet meg gjennom studiet og har håndtert mine berg og dalbaner, spesielt det siste året med skriving av master.

Dere har motivert meg til å fullføre. Tusen takk!

Så vil jeg takke gode kollegaer som har vært hjelpsomme med å lese korrektur underveis og låne meg velvillige elever, uten de hadde det ikke blitt noe studie.

Holmestrand, 1. juni 2022

Anita Aspenes

1 Innledning

Barn har gjort seg erfaringer med målinger i mange ulike sammenhenger lenge før de begynner på skolen.

Emnet måling er stort og omfattes av egne begreper, problemstillinger og aktiviteter som uavhengig gjelder for hva som skal måles. Dette kan omhandle målinger som: sammenligning, ulike former for måling, måleenheter og målenøyaktighet (Solem et al., 2016, s. 308).

Jeg har erfart gjennom mange år i skolen at elevgrupper kan mangle erfaring med måling av lengder, som viser usikkerhet med omgjøring mellom benevninger og når de skriver lengder med desimaltall. Arbeid med disse elevgruppene har skapt min interesse for emnet måling i matematikken. Jeg har erfart at desimaltall kan være vanskelig for elevene både for å plassere komma og for å regne med ulike antall desimaler. Derfor har jeg valgt å sette søkelyset på dette i mitt forskningsprosjekt for å gjøre meg mer bevist som lærer på min undervisning av dette matematikkemnet.

I forskningsprosjektet har elevene jobbet med oppgaver som omhandler praktisk måling med standardiserte måleverktøy, som her var representert med målebånd og linjal. Elevenes resultater fra den praktiske målingen ble benyttet til å svare på oppgaver med omgjøring mellom ulike benevninger, og i benevningene trengte elevene å benytte desimaltall med opptil to desimaler. Det innsamlede elevarbeidene fra den praktiske delen danner grunnlaget for spørsmålene jeg stilte i det semistrukturerte gruppeintervjuet som ble gjennomført i etterkant.

Høsten 2020 ble det nye Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 (LK20) innført. Dette medførte blant annet at matematikkfaget skal utvikle og forberede elevenes kompetanse for utforskning og problemløsning. Elevene skal forberedes til et fremtidig arbeidsliv og et samfunn som stadig er i utvikling. I matematikken skal elevene få muligheten til å samarbeide med medelever eller jobbe individuelt, med utforskning og ulike problemløsninger, dette kan være med på å utvikle elevens selvstendighet, utholdenhet og øke elevens samarbeidsevner med medelever (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

Læreplan i matematikk 1. - 10. (Kunnskapsdepartementet, 2019) beskriver kompetansemålene for målingsemnet som elevene skal kunne etter 2.trinn er at de skal kunne sammenligne og måle

lengder med hjelp av standardiserte og ikke-standardiserte måleenheter, og etter 3. trinn skal elevene kunne bruke ulike måleenheter for lengder i praktiske situasjoner og begrunne sitt valg av benevning (s. 6-7).

Eleven kan ha gjort seg erfaringer med direktemåling allerede fra de er små, der de sammenligner høyde, vekt, volum og tid. Et praktisk eksempel på å sammenligne høyder kan være at to elever stiller seg opp rygg mot rygg for å se hvem av elevene som er høyest, lavest eller om de er like lange. Når det kommer til praktisk måling er det viktig at elevene får muligheter til å øve på ulike ferdigheter som er knyttet til emnet måling. Elevene trenger å få kjennskap til ulike måleredskaper og tilegne seg erfaring med å benytte egnede måleredskaper i praktiske måleoppgaver, for å kunne utvikle egne måleferdigheter (Solem et al., 2016, s. 309).

I småskolen (1.- 4. trinn) skal elevene arbeide med de mest brukte måleenhetene for metersystemet som er: millimeter, centimeter, meter og kilometer (heretter mm, cm, m og km). Elevene skal lære hvordan disse enhetene henger sammen, som for eksempel at det er 100 cm i 1 m. Måleenheten desimeter som er tidelsplassen i et desimaltall, er ikke tatt med her (Pind, 2011, s. 227-228).

I skolen blir elevene presentert for både ikke- standardiserte og standardiserte måleenheter i ulike formene for måling. Elevene møter de ikke- standardiserte måleenhetene først, hvor de kan benytte for eksempel «museskritt», pinner, blyanter og lignende til å måle lengder og avstander. Fordelen med de ikke-standardiserte måleverktøyene er at de kan være mer tilgjengelig og lettere å bruke for de yngste elevene. Elevene kan også ha med seg erfaringer med standardiserte måleverktøy som f.eks. linjal og vekt før de begynner på skolen og de vil møte disse måleverktøyene og måleenhetene igjen oppover i klassetrinnene (Solem et al., 2016, s. 315).

Videre i dette kapitlet vil jeg redegjøre for valg av temaet for oppgaven, presentere problemstilling og forskningsspørsmålene, for så å begrunne min avgrensning av måletemaet. Avslutningsvis vil jeg beskrive oppgavens struktur.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

På bakgrunn av tidligere erfaringer fra praksis under lærerutdanningen og erfaringer som matematikkressurs på mellomtrinnet (5-7. trinn), har gitt meg et inntrykk av at noen elever kan ha utviklet misoppfatninger ved praktisk måling. Min erfaring er at elevene viser liten kompetanse med praktisk bruk av målbånd, for eksempel for å måle høyden av hverandre, og at måleredskapet som vanligvis blir benyttet til emnet måling i skolen var linjal. Jeg så at elever manglet erfaringer som de kunne knytte opp til emnet praktiskmåling med bruk av målbånd. Resultater fra kartleggingsprøver som Alle Teller! (McIntosh, 2007) viser at elever kan ha vansker med omgjøring mellom ulike benevninger med lengder. Elevene kan også ha vansker med desimaltall der de viser usikkerhet med plasseringen av benevningene på tidelsplassen og hundredelsplassen. Jeg har gjentatte ganger opplevd at elever forteller meg at de ikke har erfaring med å bruke et standardiserte måleverktøy som målebånd. Denne mangelen på erfaring kan føre til at de ikke benytter måleverktøyet gjentatte ganger når måleverktøyet for eksempel ikke er langt nok til å måle objektet.

I skolen blir desimeter lite benyttet i lengdemåling, mens desiliter blir benyttet i beregning av volum. Elever skal arbeide med de mest brukte enhetene som meter, centimeter og millimeter når de løser oppgaver med måling på småtrinnet (Pind, 2011, s. 227). Dette kan gi utfordringer for enkelte elever når måleenheten til tidelsplassen (desimeteren) ikke blir benyttet i lengdemåling. Når eleven skal skrive lengden som desimaltall og er usikker på posisjonssystemet, kan det føre til at de blande sammen centimeter og desimeter. Et eksempel kan være at eleven skal skrive lengden av en planke som er 4 meter og 5 centimeter som et desimaltall og skriver 4,5 meter og ikke 4,05 m, siden kunnskapen til elevene viser at det er kun cm og mm bak komma. Kommaet blir skrevet i desimaltall mellom heltall og desimalene men det blir sjeldent brukt når vi prater, da vi som oftest deler opp tallet i enheter som «fire meter og 5 centimeter» (McIntosh, 2007, s. 19).

1.2 Problemstilling

Med bakgrunn i det jeg har beskrevet for valg av tema, har jeg ønske om å finne ut hvordan elever på 5. trinn løser oppgaver praktisk med måling og deres evner til å benytte denne kunnskapen til å oversette mellom ulike benevninger i måling som: meter, desimeter og centimeter.

Min problemstilling blir i denne oppgaven: **Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?**

1.3 Avgrensning

Emnet måling i matematikken er stort og består av ulike områder som høyde, lengde, omkrets, areal og volum for å nevne noen. Det første som møter elevene på skolen i måleemnet er sammenligninger og bruk av ikke-standardiserte måleenheter hvor elevene med å benytte lett tilgjengelige måleenheter som, for eksempel ved sammenligningen, der de stiller objektene inntil hverandre for å gjøre en direkte sammenligning, eller de benytter binders, ark eller museskritt til måling av et objekt. Dette blir utfordrende når objektene ikke kan plasseres ved siden av hverandre og elevene erfarer at de trenger måleenheter som de kan flytte mellom objektene for å måle om noe er større eller mindre enn noe annet (Solem et al., 2016, s. 310). Elevene skal allerede etter 2. trinn, som jeg skrev i innledningen, gjøre seg nytten av både ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter og kunne beskrive og føre samtaler om resultatet. De skal se nytten av standardiserte måleenheter for å utvikle kunnskap om målenøyaktighet og kunne knytte tall til målingen.

Denne studien er avgrenset til å omhandle lengdemåling med bruk av standardiserte måleverktøy og enheter.

1.4 Oppgavens struktur

Denne studien er organisert i syv kapitler. Kapittel 1 starter med innledning, etterfulgt av begrunnelse og bakgrunn for valg av tema. Til slutt i kapitlet blir studiens problemstilling og emnets avgrensninger presentert. Kapittel 2 er teorikapitlet som er studiens teoretiske forankring som starter med presentasjon av tidligere forskning på emnet, og de teoretiske rammene for studien. Etterfulgt av begreper som er relevant for dette emnet. Kapittel 3 er metodekapitlet. Her blir studiens design presentert, metode for datainnsamling og utvelgelse av informanter. Videre drøftes studiens gyldighet og pålitelighet for til slutt å presentere forskningsetikk og min forskerrolle. Kapittel 4 er analysekapitlet som beskriver hvordan studiens analyser er blitt gjort og studiens funn blir presentert fortløpende etter rekkefølgen av oppgavene fra den praktiske gjennomføringen, for en oppsummering av funn fra analysen avslutter kapitlet.

Kapittel 5 er drøftingskapittelet som er organisert etter studiens problemstillinger der funnene i studien blir drøftet i tilknytningen til disse to forskningsspørsmålene. Til slutt vil jeg drøfte svakheter og begrensninger med denne studien. Kapittel 6 er masteroppgavens avslutning, og her blir det en oppsummering av studien og didaktiske refleksjoner for emnet.

Teori

I denne masteroppgaven vil jeg undersøke elevgrupper på 5. trinn og deres løsninger av praktiske oppgaver med måling av lengder, blant annet av elevenes høyde. Elevene vil få benytte måleredskapene målebånd og linjal. Resultatet fra målingen av egen høyde skal de videre benytte til å løse oppgaver med ulike benevninger.

I denne delen av oppgaven vil jeg først presenter tidligere forskning for emnet lengdemåling. Videre i kapittelet vil jeg presentere noen sentrale begreper som er viktig i emnet om måling, som i denne oppgaven er avgrenset til å omhandle lengdemåling med bruk av enhetene meter, desimeter og centimeter.

Jeg vil observere elevenes kunnskap i dette emnet og se deres erfaring med bruk av ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter i målinger av lengder. Hvordan elever kan benytte egnet måleredskap med gjentakelser ved praktisk måling. Videre vil jeg gjør rede for viktige begreper innenfor måling av lengder og elevutfordringer som kan forekomme i dette emnet, og sette søkelys på didaktikk som kan være med på å utvikle elevenes relasjonelle forståelse for emnet.

1.5 Tidligere forskning innenfor lengdemåling

Denne oppgavens hovedområde er lengdemåling og hvordan elever kan benytte praktiske erfaringer med måling, for å løse oppgaver med ulike benevninger. Det finnes en del forskning på dette emnet, både når det gjelder didaktikk og praktiske elevoppgaver. Forskningen tar for seg ulike måter av presentasjon av lengdemålingsemnet for elevene, og viktige aspekter med bruk av ikke-standardiserte og standardiserte måleredskaper, og til slutt skape forståelse for hva betydningen av måling er. Det fokuseres også på noen kritiske aspekter for ulike former for didaktikk i emnet (Bragg & Outhred, 2004; Clements & Stephan, 2004; Hurrell, 2015).

De ulike forskerne har tilfelles at måling er et viktig emne i matematikken og bør presenteres for elevene allerede fra første klassesetrinn på barneskolen. Det er viktig at undervisningen inneholder både teoretiske og praktiske målinger og at eleven kan knytte målingene til sitt eget erfaringsgrunnlag. Det burde være en mening med disse oppgavene slik at elevene kan relatere

seg til dem. Dette kan være til nytte for elevene når de har tilegne seg ny kunnskap og kan knytte disse erfaringene til noe de kan kjenne seg igjen i og kan forholde seg til. Eleven bør ha mulighet til praktisk måling både sammen med medelever og individuelt, der elevene må få tid og rom for refleksjoner over ulike måleredskaper som kan egne seg å benytte til de ulike måleoppgavene (Bragg & Outhred, 2004; Clements & Stephan, 2004; Hurrell, 2015).

Bragg and Outhreds artikkel (2004) fokuserer på bruk av linjaler til måling og den viktige betydningen som måleenhetene har. I denne artikkelen blir det satt søkelys på elever fra 5. og 6. trinn sine erfaringer med lengdemåling og hvordan de benytter linjal som måleredskap. Her kommenterte flertallet av elevene, at deres tidligere erfaringer med lengdemåling kun innebar å telle fra 1, og ved bruk av linjal trengte de ikke telle, de bare leste av tallet de kom til på slutten. Dette skriver Bragg og Outhred kunne være en av årsakene til at noen av elevene ikke hadde erfaringer med at en startet målinger med linjal fra 0, og elevene bare talte mellomrommene eller leste av tallene som var merket av på linjalen ved slutten av måleobjektet. Elevene trenger gode forklaringer og nok informasjon om hvordan de ulike måleverktøyene kan brukes, hva de ulike skalaene viser og hvordan eleven kan lese av skalaene.

Eleven trenger å vite hva ulike måleoppgaver spør om og hva målingen som skal utføres innebærer, både med standardiserte og ikke-standardiserte måleverktøy. Måleaktiviteter for elever allerede fra tidlige alder burde bestå av praktiske oppgavene hvor eleven i samhandling med andre eller individuelt kan reflektere over hvordan de ulike måleredskapene kan benyttes til ulike måleoppgaver og gi dem en forståelse for hva måling er.

Måleprosessen har i artikkelen tre trinn som bør vektlegges for tidlige måleaktiviteter. Elevene bør få forklart betydningen av 0 og få definert lengden som skal måles. De trenger også en innføring i å benytte gjentagelser med måleredskapet og telle de lineære enhetene som er opprettet. Lærer bør på forhånd introdusere og diskutere telleferdighetene for elevene og strategier som kan være nyttig for elevene å bruke for å finne et mål. Eleven må utvikle forståelse for hva oppnådd mål er, siden et riktig mål kan finnes både med å telle enhetsmarkørene eller mellomrommene (Bragg & Outhred, 2004, s. 3-6). Det de skriver om elevens erfaring med å benytte gjentagelser med både ulike måleredskaper som vil være relevant for å benytte i denne studien.

Clements & Stephan (2004) skriver at elever trenger måleinstruksjon de første årene på skolen. Barna har, som nevnt tidligere, med seg erfaringer med emnet allerede fra tidlig alder, der de vet at vekt, lengde og masse finnes, men de kan ikke måle dette nøyaktig. Elevene kan se at de får mer og kan sammenligne størrelser, men de klarer ikke å bedømme om hvilken mengde som er størst. I deres artikkel presenterer de forskningsbasert tilnærminger til introduksjon som kan være til hjelp for elevene til å utvikle kunnskap og ferdigheter i emnet. I artikkelen presenterer de 6 ulike konsepter på hvordan barn tilegner seg kunnskap om lengdemåling.

1. Oppdeling (*Partitioning*) er når en mentalt kan se for seg objekt delt opp i like store biter før en fysisk måler objektet. Det vil ikke ha noe å si for hvor stort objektet er om du deler det opp, det vil være like stort uavhengig av hvor små deler objektet er delt inn i. Dette er vanskelig for eleven på tidlige klasseser, men etter hvert når de utvikler forståelser for delmengder vil de se at alle enheter kan bli delt i mindre enheter.
2. Gjentakelser av måleenhet (*Unit iteration*), er når en har evne til å se at en liten kube kan være en del av et lengere objekt som måles, og benytte den gjentatte ganger langs lengden av det største objektet til måling av denne.
3. Transitivitet (*Transitivity*) handler om indirekte sammenligning av to lengder. Når en skal måle om et objekt er større enn et annet og det ikke er mulig å «legge» objektene ved siden av hverandre for å sammenligne, trenger en å bruke et tredje objekt for å kunne sammenligne. Noen forskere argumenterer for at elever må kunne resonnerer transitivt før de kan forstå måling og med dette konkluderer de med at linjalen som målerverktøy er et ubrukelig verktøy hvis eleven ikke kan resonnerer transitivt.
4. Bevaring av lengde (*Conservation of length*) er når eleven har en forståelse av at lengden ikke endres selv om det ene objektet blir flyttet. De minste elevene kan uttrykke at den som er flyttet er lengere. Dette har ikke indirekte med måling å gjøre med eleven kan utvikle denne forståelsen med å lære seg og måle.
5. Akkumulering av avstand (*Accumulation of distance*), er når eleven har forståelse for gjentakelse av målingen med en enhet langs objektets lengde og teller antallet enheter som blir brukt langs objektet. For så addere antallet enheter som ble brukt til måling mellom punktene som angir tallordet som er lengden på objektet. Elever som ikke har forståelse for gjentatt bruk av et måleredskap, vil hevde at en trenger flere måleredskap for å måle hele objektet.
6. Sammenheng mellom tall og måling (*Relation between number and measurement*) Elevene i barneskolen bruke ofte å telle gjenstander når de skal måle. Dette kan medføre at eleven som

får presentert to linjer som er like lange, der linjene er fylt opp med binders med to ulike størrelser, kan tenke seg at linjen med flest gjenstander var lengst, fordi den hadde flest binderes.

Denne artikkelen viser at emnet måling er et stort emne som er sammensatt av mange ulike operasjoner for eleven når de skal tilegne seg erfaring og kunnskap om lengdemåling i matematikken. I matematikk didaktikken bør det derfor gis praktiske oppgaver som elevene kan relatere seg til og kan kjenne igjen fra tidligere. Elevene trenger tid og erfaring med praktisk måling for å kunne utvikle kjennskap til ulike måleverktøy, som kan være hensiktsmessig å bruke i ulike målingsoppgaver. Eleven trenger erfaring i at et måleredskap som linjal eller målebånd, kan benyttes selv om objektet som skal måles er kortere enn måleredskapet, eller når det er lengere, med at elevene kan benytte måleverktøyet til å gjenta målingen, for så å finne lengden av objektet. Elever kan allerede fra 6-8 år kunne nyttiggjøre seg linjalens numeriske representasjon, dersom de har fått god introduksjon av måleredskapet og tilegnet seg egne erfaringer med bruk av det (Clements & Stephan, 2004, s. 2-11). I min studie vil det være disse tre konseptene: 1. Oppdeling (*Partitioning*), 2. Gjentakelser av måleenhet (Unit iteration), og 5. Akkumulering av avstand (Accumulation of distance), som er de momentene med måling som blir vektlagt. I den praktiske delen av datainnsamlingen skal de løse oppgaver med å måle høyden til hverandre i gruppa og videre bruke egen høyde til å løse flere oppgaver med ulike benevninger og desimaltall.

Derek Hurrell (2015) har presentert fem ideer som kan danne grunnlag med å fokusere på måling for å få tilgang til andre deler av matematikk pensumet som en ønske å undersøke. I artikkelen beskriver han flere punkter som kan være nyttig i undervisningen av måling. Måling i matematikken kan også vise seg nyttig i pedagogikken, da måling kan benyttes til å engasjere elever med manglende motivasjon til å lære andre fag i skolen. Når en underviser måling må det ikke bare bestå av teori, det må også bestå av ulike aktiviteter, der det krever handling, sosialisering og refleksjon av elevene. Det er fem grunnprinsipper i undervisningen som Hurrell presenterer:

1. **Identifiser egenskapen som skal måles** (Identify the attribute to be measured) Er det objektets vekt, høyde, bredde o.l. som skal måles.
2. **Sammenligne** (Compare and order) med spørsmål som «Hvem er høyest? Hva er tyngre?»
3. **Bruk ikke-standard måleenheter** (Use non-standard units), her kan en benytte måleenheter som er lett tilgjengelig for eleven, for eksempel skritt til å måle lengere objekter og binders til

måling av mindre måleobjekter. Det kan være en utfordring med disse måleenhetene, siden de kan variere på størrelsene. Dette vil føre til at disse måleenhetene blir unøyaktig når en skal videreformidle resultatet fra disse målingene til andre. Ved å benytte ikke-standard måleenheter kan eleven utvikle en forståelse for nytten av standardiserte måleverktøy, som for eksempel linjal, og eleven vil erfare at mindre måleenheter vil gi større nøyaktighet ved lengdemålinger.

4. **Bruk standard måleenheter** (Use standard units), elever kan overføre erfaring fra bruk av ikke-standardiserte til å utvikle forståelse for bruk av standardisert måleverktøy. Når en kommuniserer over tid eller avstand, og ved senere bruk, kan en med sikkerhet vite at det er samme størrelse på objektet når en har benyttet standardiserte måleredskaper.
5. **Bruk av måling** (Application of measurement (formulars)) Når eleven har tilegnet seg kunnskap og forståelse for å benytte standardiserte måleverktøy kan de benytte denne kunnskapen til å løse ulike oppgaver innenfor måling. Det er syv vanlige former for måling som blir undervist i barneskolen, disse er: Lengde, areal, omkrets, masse, tid og temperatur, i tillegg kommer vinkler og penger. Derek Hurrell skriver at det ser ut til å være et hierarki av spørsmål når en arbeider med alle måleaktivitetene. Der en begynner fra tidlige trinn i skolen først med spørsmål som: Hvilken er størst (lengst, bredest, høyest, tyngste osv.)? som er spørsmål om å sammenligne. Dette kan utvikles fra en direkte sammenligning av objekter til en indirekte sammenligning av objekter. Hvor stor (lang, bred, høy, tung osv.) er den? Dette spørsmålet ber elevene å kvantifisere egenskapen, bestemme hvor mange enheter stort objektet er. Her kan både ikke-standardiserte og standardiserte måleredskaper benyttes, men det er stor forskjell mellom disse, da med den ene leser du av en skala på et instrument, men med å benytte ikke-standardiserte måleenheter benytter du for eksempel antall enheter som binders, kuler ol. Hvor mye større (lengre, bredere, høyere, tyngre osv.) er den enn den andre? Her handler det også om å kvantifisere, mens her skal eleven finne forskjellen mellom to eller flere objekter eller former. Det vanligste her er å utføre subtraksjon for å beregne differansen. Det er når slike beregninger begynner å bli nødvendig i måleoppgaver at elever slutter å engasjere seg i nødvendige ferdigheter og utvikle forståelse for måling.

Hurrell avslutter artikkel med at det matematiske emnet måling kan gi rike pedagogiske muligheter, der en kan gi meningsfulle og givende oppgaver for å engasjere elevene.

Det som jeg vil benytte fra denne artikkelen er elevenes bruk av ikke-standardiserte og standardiserte måleverktøy til å måle høyde med. Der elevene skal finne forskjeller mellom ulike lengder og hvor målenøyaktighet blir viktig for å beregne forskjeller mellom ulike lengder.

I de tre artiklene fra tidligere forskning, som jeg har referert til ovenfor, fremstiller ulike presentasjoner av lengdemålingsemnet for elever. De trekker frem viktige aspekter med å benytte ikke-standardiserte og standardiserte måleredskaper til ulike former av måling. Der elevene utvikler forståelse for viktigheten med målenøyaktighet, og erfarer at de trenger standardiserte måleenheter for å forsikre seg om at måleresultatene er sammenlignbare. Artiklene fokuserer også på viktigheten av å bygge forståelse hos elevene for betydningen av resultatene fra målinger med ulike måleredskaper og enheter.

1.6 Måling

Måling er når vi for å kunne sammenligne noe, knytter tall til størrelser. Målebegrepet består av enheter og når en teller disse enhetene utfører man måling. Disse enhetene må være faste for at vi skal kunne si at noe er av samme størrelse fordi enhetene på begge objektene er like store (Pind, 2011, s. 225).

I løpet av de første trinnene på barneskolen skal elevene lære å forstå måling som et begrep. De skal kunne sette tall på størrelser og lære begrepet enheter som blir brukt til å sammenligne størrelser. Elevene skal med å benytte linjal og målebånd lære om begrepet lengde, der de med å måle lengder, som for eksempel til lengden av et objekt, for videre å knytte disse til konkrete målemetoder og måleenheter. De skal også måle omkrets av figurer, avstand mellom punkter og lengder av linjestykker (Pind, 2011, s. 227). Pernille Pind (2011) skriver i Håndbok i matematikkundervisning, at elevene skal jobbe med de mest brukte enhetene fra metersystemet som er: «mm, cm, m og km, og de skal lære hvordan enhetene henger sammen, som for eksempel at 100 cm er 1 m» allerede fra småskolen. Videre på mellomtrinnet blir det jobbet med de samme enhetene når det gjelder lengdemåling og arealmåling, og det er kun i måling av volum at disse enhetene utvides med enheten kubikkdesimeter (dm^3) når elevene skal lære at 1 dm^3 er det samme som 1 liter (Pind, 2011, s. 228). Her ser vi at desimeter enheten er utelatt (tidelsplassen i

et desimaltall), når de skal lære hvordan disse enhetene henger sammen i måling. For elevene kan dette bli en utfordring når de skal svare på lengdemålinger med ulike benevninger og skrive svaret som desimaltall. Når en måling skal bli mest mulig nøyaktig, kan det være nyttig å benytte desimaltall med flere desimaler. I denne studien har det vist seg at noen elever har manglende kunnskap om dm, som videre kan gi elevene utfordringer når de kommer til oppgaver med omgjøringer fra m og cm, og når de trenger å skrive lengden som et desimaltall med to desimaler.

2.2.1 Lengdemåling

I Norge blir metersystemet benyttet til måling av lengder, og det er det samme metersystemet som blir benyttet i det meste av verden (Pind, 2011, s. 225).

Definisjoner på lengdemåling:

Lengde er en egenskap til et objekt og den kan finnes med å måle hvor langt det er mellom endepunktene til objektet. Avstanden refererer til det tomme rommet mellom to punkter. Når en utfører måling, identifiserer en først en måleenhet og deler opp objektet med den enheten. Så plasseres enheten gjentatte ganger, ende mot ende ved siden av objektet (Clements & Stephan, 2004; Pind, 2011).

De to første formene for måling barna kommer i kontakt med er direkte og indirekte målinger. Direkte måling er nå de kan stille objektene ved siden av hverandre for å sammenligne hvem eller hva som er størst, minst eller like stor. Indirekte måling trenger de når det ikke er muligheter for å stille objektene ved siden av hverandre, men en må bruke andre redskaper for å kunne avgjøre hva som er for eksempel størst. Her kan de benytte hyssing for å måle det ene objektet først for å ta hyssingen med til neste objekt for å bedømme størrelsen eller de kan merke av med strek på veggen for høyden til en elev, for så å måle andre elever opp mot streken (Solem et al., 2016, s. 310-311). Målingen som skjer når barn sammenligner lengder og størrelser, den uformelle målingen, er basisen som er med på å gi barnet forståelse for viktige sider med lengder og måling senere (Støren, 2001, s. 18).

Måling benytter vi når vi ønsker å finne nøyaktig lengde på et objekt. Elever kan finne slike oppgaver nyttige siden de ønsker å finne ut av hvor stort et objekt kan være, men viktigst er det når eleven kan være aktiv og deltagende i denne aktiviteten. Nyttige oppgaver kan være når elever

får erfare nøyaktighet med måling gjennom praktisk å lage ting, der de fort vil erfare sine egne feil når de skal montere det de har laget (Kamii, 2006, s. 156).

1.6.2 Standardiserte og ikke- standardiserte måleredskaper

Tidligere i oppgaven har jeg beskrevet at barn kan ha erfaringer med måling allerede før de begynner på skolen. Barna kan allerede utføre sammenligninger som hvem er som er størst eller minst sammen med jevnaldrende, både når det gjelder barnas høyde eller størrelser på ulike objekter. Når elevene begynner på skolen, vil deres første møte med målinger være med bruk av ikke-standardiserte måleenheter. Barna kan bruke alt som er lett tilgjengelig som: pinner, blyanter, binders, «museskritt», for å nevne noen (Solem et al., 2016, s. 311). Når barna lager sine egendefinerte enheter gjennom lek, er det ofte de kan benytte kroppen sin til å måle med. Fordelen med å bruke kroppen som lengdeenhet er at den alltid er tilgjengelig. Når en benytter slike måleenheter, kan det medføre enkelte utfordringer når det kommer til målenøyaktighet. Elevene kan erfare at tellingen (målingen) kan bli unøyaktig med ikke-standardiserte enheter, som for eksempel binders kan variere i størrelse, alle skritt trenger ikke være like lange, blyanter og hyssing kan også variere på lengden. Elevenes innføring i måling består av at de teller enheter som er lagt langs lengden av objektet som skal måles, og resultatet er antall enheter som er talt (Støren, 2001, s. 19).

Elever kan erfare med å benytte ikke-standardiserte enheter at antall enheter ikke går opp ved måling av et objekt og de vil trenge mindre måleenheter for å få et mer nøyaktig måleresultat. Overgangen fra å benytte ikke-standardiserte måleenheter til å benytte standardiserte måleenheter kan være utfordrende for elevene. Dette fordi de går fra å telle måleenheter til å lese av på en måleskala og som kan by på problemer for elevene hvis de får presenter dette for tidlig (Solem et al., 2016, s. 321).

I overgangen mellom de to ulike måleenhetene trenger elevene opplæring i hva måling er og hvordan de kan benytte standardiserte måleenheter for å oppnå målenøyaktighet. Elevene trenger også opplæring i hvordan de kan bruke standardiserte måleverktøy og hvordan de kan lese

av resultatet på for eksempel en linjal eller et målbånd (Nunes et al., 1993, s. 10). Det kan også være vanskelig for elevene selv å finne løsninger for å benytte samme måleredskap gjentatte ganger, når måleobjektet er lengere enn måleredskapet. I lengdemåling er det tre grunnleggende operasjoner, enheten må være bevart over tid, enheten må kunne benyttes gjentatte ganger når objektet er større enn enheten og enheten må kunne deles inn i flere desimaler når objektet ikke dekkes av et helt tall (Nunes et al., 1993, s. 16).

1.6.3 Desimaltall

Elever trenger å utvikle forståelse for de rasjonale tallene, tall som vi har behov for i vårt tallsystem når vi måler og trenger tallene som er imellom de hele tallene. Rasjonale tall kan skrives både som brøk og som desimaltall, men det er desimaltall som blir mest brukt for å uttrykke rasjonale tall. Sifferet til venstre for det hele tallet er 10 ganger større og sifferet til venstre for heltallet har en verdi på 0,1 av det hele tallet (Solem et al., 2017, s. 244). Elever kan utvikle forståelse for dette gjennom arbeid med likeverdige brøker og når de kan se sammenhengen mellom brøk og desimaltall (Solem et al., 2017, s. 220).

Pernille Pind skriver i sin bok: Håndbok i matematikkundervisning (2011, s. 66) at elever i småskolen trenger å møte med desimaltall i konkrete situasjoner som de kan kjenne igjen i lengdemål. Elevene kan trenge eksempler på hva et desimaltall er og da kan det være nyttig å bruke en tallinje hvor de hele tallene er plassert på linja og forklare at desimaltallene er de tallene som er imellom de hele tallene på tallinja. Det bør settes søkelys på konkrete situasjoner med to desimaler i undervisningen og hvor elevene bør lære å oversette begge veier, som for eksempel fra hele meter og centimeter til desimaltall og fra desimaltall til hele antall i meter og centimeter. Det er også viktig at eleven erfarer at cm er hundredelsplassen i et desimaltall og ikke tidelsplassen som for noen elever kan føles naturlig i oversettelsen fra cm til m i et desimaltall (Pind, 2011, s. 66-67).

Matematikksenteret har i sin håndbok *Alle Teller!* (McIntosh, 2007, s. 19), skrevet litt om misforståelser og misoppfatninger som kan knyttes til desimaltall. Den ene misoppfatningen, som jeg vil sette søkelys på i min masteroppgave er erfaringer med desimaltall fra dagliglivet som omhandler lengdemåling. Fokuset er her på erfaringer som eleven tilegner seg med måling og desimaltall, og hvordan vi uttaler desimaltallene ved måling. Når en elev muntlig svarer på hvor langt noe er, kan det noen ganger være at eleven uttaler muntlig at «veggen er 4 meter og femti lang», og ikke at veggen er «4 meter og 50 centimeter lang». Her må lærere også være bevisst på at i noen sammenhenger kan det være nyttig å uttale desimaltallet slikt, mens andre ganger kan det føre til at eleven utvikler en misoppfatning, der de kan tror at desimaltallet består av to separate tall på hver side av kommaet. Det kan være nyttig å presisere hvordan desimaltall bør uttales i måling, at en enten må vi uttale det som en enhet, f.eks. 4,5 meter eller som to enheter hvor vi uttaler det som 4 meter og 50 centimeter. Derfor kan det være nyttig at lærere legger vekt på likheter og ulikheter i undervisningen av desimaltall, og gjennom bruk av forskjellige representasjoner, som kan gi elevene erfaringer til å utvikle forståelse for hva kommaet betyr i et desimaltall. Læreren må forsikre seg at elevene har tilegne seg forståelse for hvilken side av kommaet som heltallplassen har og at desimalenes verdi er mindre enn heltallet. Når elevene mangler praktiske erfaringer som de kan knytte desimaltall til, og mangler forståelse for hva et desimaltall er, kan det føre til at de overføre sin kunnskap og forståelse av heltall til deres behandling av desimaltall (McIntosh, 2007, s. 19-21).

2.2.4 Kritiske aspekter innenfor lengdemåling

Det er vanlig i norsk skole at elevers første møte med lengdemåling er når de sammenligner to eller flere gjenstander. Elever blir utfordret til å lage egne enheter, som er lett tilgjengelig, for så å benytte de til måling, som for eksempel museskritt, binders, pinner, tau o.l. Der de benytter sine erfaringer med ikke-standardiserte måleredskaper for å finne ut hvor mange enheter det er plass til langs siden i objektet som de måler. Elevenes første møte med måling er å telle enheter som det er plass til ved objektet de måler og det er viktig at eleven får god erfaring med telling før en videreføre denne erfaringen til å måle med linjal og målebånd (Solem et al., 2016, s. 318).

Solem et al., (2016), skriver i *Tall og Tanke* at det er viktig å sammenligne måltall når en benytter ikke-standardiserte måleredskaper. Dette for at elevene kan utvikle forståelse for at målinger selv

med bruk av felles måleenhet kan gi ulike målinger, årsaken til dette er at størrelsen på måleenheten kan variere. Derfor er det viktig når vi skal kommunisere med andre om måltall, at vi er enig om at det måles med den samme enheten (s. 318). Når vi direkte kan sammenligne to objekter er det unødvendig med måling. Det er først når vi indirekte ønsker å sammenligne to objekter, at det blir nødvendig med måling av objektene (Kamii, 2006, s. 156). Når elevene skal utvikle måle kunnskapene sine er det viktig at eleven får opplæring i å benytte standardiserte måleredskap for at de skal lykkes med å lese av en linjal eller en tabell (Nunes et al., 1993, s. 10). Eleven trenger opplæring i måling med linjal, der det blir forklart at vi begynner å måle fra 0 og ikke fra 1, som noen elever kanskje har erfart ved å telle ikke-standardiserte måleenheter. Det kan være vanskelig for elevene å finne strategier for å benytte valgte måleredskap gjentatte ganger for å måle, når objektet som skal måles er lengere enn måleredskapet. Eleven har benyttet eller har hatt tilgang til flere enheter når de har benyttet ikke-standardiserte måleenheter, enn de har når de har benyttet linjal eller målebånd. Enkle målesystemer kan inneholde tre grunnleggende operasjoner. For det første må det finnes en enhet som er bevart på tvers av rom og tid. For det andre må denne enheten benyttes flere ganger når objektet er større enn enheten og for det tredje må enheten kunne deles inn i flere desimaler når objektet ikke dekkes av et helt tall. Dette er nyttig for at målingen skal bli mest mulig nøyaktig. Disse grunnleggende operasjonene gjelder både for måling av lengder og areal (Nunes et al., 1993, s. 16).

1.7 Forståelse

Elever trenger å utvikle forståelse for de ulike emnene i matematikken og for å kunne trekke de lange linjene mellom de ulike begrepene. For å utvikle forståelse i emnet lengdemåling, trenger elevene å lære hva måling er og forstå at en måling er å sette tall på størrelser, som i denne studien er å sette tall på lengde og høyde (Pind, 2011, s. 227). Det er viktig at elevene utvikler forståelse for at enhetene i målebegrepet kan deles opp og at ulike måleverktøy kan benyttes gjentatte ganger for å måle objekter som er lengere enn måleredskapet. Dette bør elever erfare gjennom ulike oppgaver i praktiskmåling med forskjellige målingsverktøy, lengder og enheter (Solem et al., 2016, s. 317-318).

Elevene skal lære at de til emnet måling av lengder skal kunne velge og benytte konkrete målemetoder og enheter som passer til målingen. I denne studien handler det om måling av

lengder med standardiserte måleverktøy som linjal og målbånd, og måleenhetene som centimeter, desimeter og meter som er mest brukt i lengdemåling. Elevene skal også lære hvordan de kan gjøre seg nytte av å benytte disse verktøyene og enhetene til måling og kunne se sammenhengen mellom disse måleenhetene (Pind, 2011, s. 227-228).

Elevene trenger også å tilegne seg kunnskap om at metersystemet for lengdemåling bygger på titallsystemet, og en kommer til neste enhet med å gange eller dividere med 10. Det kan være nyttig for elevene å få erfare hva de ulike benevningene betyr, desi i desimeter som kan oversettes til en tidelsmeter, og centi i centimeter som kan oversettes til en hundredelsmeter. Elevene kan tilegne seg erfaring med selv å få dele meteren i mindre deler og selv få erfare at dm og cm enhetene er mindre enn en meter (Pind, 2011, s. 234).

Elevene kan utvikle en instrumentell forståelse (som er beskrevet i neste delkapittel), som innebærer å lære formler og regler til å hjelpe seg med for å finne løsningen på oppgavene. Disse bestemte instruksene kan være til hjelp for elevens løsninger av en bestemt type oppgave, men hvis oppgaven avviker fra det innlærte kan eleven erfare at det er vanskelig å benytte de gitte formlene og reglene for å løse oppgaven. Elevene trenger å utvikle en relasjonell forståelse for emnet i matematikk, slik at de kan med sine erfaringer lage seg struktur og oversikt for de ulike begrepene i emnet. Denne oversikten kan hjelpe eleven til å se sammenhenger mellom de ulike begrepene og redskapene som hører til emnet måling, som er nyttig for å utvikle forståelse hos eleven. Når elevene har tilegnet seg strategier, utviklet forståelse for lengdemålingsemnet og forståelse for hvorfor det blir slik, kan de løse oppgaver uavhengig av kategorien måleoppgaver (Nosrati & Wæge, 2015, s. 4). Når elevene har utviklet en relasjonell forståelse for emnet, vil det være enklere for eleven å forklare valg av strategi, måleenheter og begrunne hvorfor løsninger må bli slik.

2.3.1 Relasjonell og instrumentell forståelse

I den norske skolen, som jeg også har nevnt i innledningen, har det vært tradisjoner for å sette søkelys på de tekniske sidene ved måling i matematikk undervisningen. Der det kan bli brukt egne skjemaer for overføringene mellom ulike måleenheter (Solem et al., 2016, s. 309). Dette kan medføre at elever utvikler en instrumentell forståelse for emnet, og elevene får problemer med å løse oppgaver som ikke passer inn i den gitte tabellen (Skemp, 1978, s. 22).

Richard Skemp (1978) skriver i sin artikkel at hvis læreren sin didaktikk i matematikk kun er teoretisk, vil ikke elevene kunne utvikle annet enn en instrumentell forståelse for emnet. Dette kan utvikle seg selv om læreren ønsker med sin undervisning å gi eleven en relasjonell forståelse for matematikken. Elevene trenger å være aktive i egen læring, både individuelt og i samhandling med medelever. De bør få muligheten til å utforske og tilegne seg egne erfaringer som de kan ta med seg for å utvikle egne strategier for oppgaveløsninger (s. 23).

Matematikksenteret har publisert en artikkel: «Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk», hvor Nosrati og Wæge (2015, s. 5), har fokusert på hvordan relasjonell forståelse kan utvikles hos elever med fokus på matematikkundervisningen. De har benyttet en forskningsanalyse av Hiebert og Grouws (2007), som peker på to faktorer som fremmer relasjonell forståelse: Den første er når elevene får fokusere på sammenhenger mellom ideer, fakta og prosedyrer i matematikken og får erfare hvordan disse erfaringene bygger videre på hverandre. Den andre er at elevene profiterer på å få streve med matematiske ideer, og få bruke tid på oppgaver som de ikke umiddelbart ser løsningen på. Eleven trenger ikke å få informasjon eller hjelp til hvordan oppgaven kan løses på forhånd.

Metode

I dette kapittelet vil jeg presentere forskningsmetodene som er benyttet i denne studien. Hvordan valg av informanter og innsamling av data har foregått. I analysen av datamaterialet har jeg benyttet Katrine Fangen (2010) og Trine Anker (2020) sine tre stadier for fortolkning, til min analyse av datamaterialet og for å prøve svare på problemstillingen i denne forskningen. Til slutt drøftes prosjektets gyldighet og pålitelighet, og hvordan min forskerrolle kan ha påvirket prosjektet.

Studiens problemstilling er: **Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?**

1.8 Forskningsmetode

Jeg har valgt å benytte en kvalitativ forskningsmetode siden jeg ønsker å gjøre en aksjonsforskning i skolen for å prøve finne svaret på problemstillingene i studien: Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

Postholm & Jacobsen (2018, s. 99) beskriver aksjonsforskning som deltakende eller samarbeidene, og det blir akseptert at erfaringen til forskeren og forskerens tolkning av funnene kan være med på å påvirke resultatene. Jeg har valgt å benytte skolen som jeg jobber på til innsamling av data. Siden jeg både har kjennskap til skolekulturen og har mulighet til å benytte denne kunnskapen til å analysere eventuelle funn i etterkant. Det kan være både fordeler og ulemper med å gjøre forskning ved egen arbeidsplass. En fordel kan være at jeg har kjennskap til skolekulturen og kontaktlærere som kan gi meg enklere tilgang til informanter til forskningen. Det negative kan være at jeg med min forkunnskap til skolen og elevene kan påvirke resultatet av forskningen, siden jeg på forhånd kan ha forventinger om hva jeg kommer til å se. Derfor er det viktig i forkant av forskningen og ha reflektert over egen forskerrolle og være bevisst på at en slik kjent kontekst kan

påvirke analysen av eventuelle funn. Et godt råd når en skal ta observasjonsrollen i klasserommet, er på forhånd å klargjøre og informere elevene om min rolle under feltarbeidet og prøve å holde meg til denne planen. Ved å distansere seg kan en kanskje legge vekt på ulike situasjoner som kan forekomme under observasjonen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 133).

Valget falt på en kvalitativ forskningsmetode siden jeg kan med en mindre gruppe av elever undersøke enkelte fenomener i matematikk og ta med elevarbeidene videre for å forberede gjennomføringen av et semi-strukturert gruppeintervju for hver av gruppene i etterkant. Intervjuet kan gi meg dypere forståelse for elevenes oppgaveløsninger fra den praktiske delen av datainnsamlingen. De praktiske oppgavene ble valgt ut fra mitt ønske om å se ulike elevgruppers bruk av standardiserte måleverktøy og enheter. Når en benytter en slik forskningsmetode har en mulighet til å se på datainnsamlingen som en sosial prosess. Der en vil komme nærmere på informantene og som kan gi muligheter for å gå tilbake til gruppene ved behov med eventuelle nye funn (Kvarv, 2021, s. 165). Denne form for studie kan være en fordel siden datainnsamlingen, observasjon og gruppeintervjuene vil foregå i naturlige omgivelser for elevene, i elevenes klasserom. Kjente omgivelser kan være med på å skape trygghet for elevene under løsningene av de praktiske oppgavene og gruppeintervjuene i etterkant (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Selv om forskningen foregår i naturlige omgivelser for elevene, kan datainnsamlingen støte på utfordringer siden det er skolelever som er fokusgruppa. Begrensninger eller utfordringer som kan forekomme under feltarbeidet har jeg ingen forutsetning til å forutse, siden jeg ikke kjenner elevene godt nok. Eksempler på utfordringer eller begrensninger kan være elevenes dagsform under de ulike aktivitetene. Det kan forekomme utenforstående påvirkninger som for eksempel kan ha skjedd før eleven kom til skolen eller hendelser med medelever på skolen som påvirker elevens humør, dagsform og samarbeidsvilje.

1.9 Utvelgelse av informanter

Formålet med studien er å se erfaringene til 5.trinnselever bruk av standardiserte måleredskaper for måling av høyden til hverandre. Hvordan elevene videre benytter høyden sin til omgjøringer mellom ulike benevninger og deres forståelse for tidels og hundredels plassen i et desimaltall. I forkant av feltarbeidet benyttet jeg to av kontaktlærerne på trinnets elevkunnskaper fra sine respektive klasser til å velge informanter. Læreren skulle i hver klasse velge to grupper som skulle

bestå av tre elever. Den eneste føringen for elevutvelgelsen var at elevene kunne samarbeide i gruppe, gruppen skulle bestå av tre elever og at den enkelte elev ønsket å være med på dette matematikkprosjektet. Gruppestørrelse ble valgt på grunnlag av et ønske om at gruppene ikke måtte være så store at det ble grupperinger innad i gruppa og så liten at elevsamarbeidet ikke fungerte.

Gruppenes sammensetning var helt tilfeldig med tanker på gutter og jenter, der gruppe 1 og 5 bestod av en gutt og to jenter, gruppe 2 bestod av tre gutter, gruppe 3 bestod av tre jenter og gruppe 4 bestod av ei jente og to gutter. Det kunne ha vært spennende å sett på om sammensetningene på gruppene hadde noe å si for oppgaveløsningene. Fungerte samarbeidet i gruppene bedre med en type sammensetning enn en annen? Jobbet jentegruppene bedre enn guttegruppene? Dette får være en ide for å undersøke senere.

I utvelgelsen av elever kunne den enkelte lærer påvirke min forskning med hensyn til hvilke elever de valgte til å være mine informanter. Utvelgelsen kan være positivt siden lærerne kjenner elevene godt og kan sette sammen velfungerende grupper, eller de kan påvirke studiet negativt hvis de kun velger en type elever som lærerne har erfart kan løse lignende oppgaver.

I forkant av feltarbeidet, siden jeg benytter elever til informanter, sendte jeg ut samtykkeskjema til elevenes foresatte. Her informerte jeg om hva jeg ønsket med forskningen og hva det ville innebære for elevene som var med på dette (vedlegg 2). Det var 12 elever som ble spurt og takket ja til å være med, men på grunn av covid-19 påvirkninger, manglet jeg tre informanter dagen for gjennomføringen av den praktiske delen av min datainnsamling. I samarbeid med en av lærerne innhentet vi samtykke til tre nye elever som dannet en av de fire gruppene som gjennomførte de praktiske oppgavene den første økten. Etter denne økten samlet jeg inn elevarbeidene fra de fire gruppene som jeg organiserte sammen med mine feltnotater etter observasjonen. Resultatene fra elevarbeidene dannet grunnlaget for gruppeintervjuene som ble gjennomført med hver av gruppene.

Intervjuene hadde en varighet på 10 til 15 minutters og det varierte litt fra gruppe til gruppe. De tre elevene som var borte fra skole fikk jeg sjansen til å benytte i ettertid til en femte gruppe for min datainnsamling. I forkant av den 5. gruppas gjennomføring endret jeg noe og tilførte litt til de praktiske oppgavene, som jeg hadde erfart manglet under gjennomføringen med de første

gruppene. Endringene som ble gjort var med oppgavene som omhandlet målinger både med målebånd og linjal. Her ønsket jeg å se om elevene benyttet gjentakelser med måleredskapet de benyttet hvis objektet var lengere enn linjalen og målbåndet.

Benytte også her de innsamlede elevarbeidene sammen med mine observasjonsnotater til et semi-strukturert intervju av gruppa noen dager senere. Dette intervjuet hadde en varighet på 15 minutter.

Siden denne kvalitative forsknings metoden består av kun 15 informanter, er det ikke mulig å generalisere funnene fra denne studien. Forskingen kan gi en pekepinn på hvordan elever på denne skolens 5. trinn mestrer matematikkemnet om måling, omgjøring mellom ulike benevninger og skriving av desimaltall, men det er ikke mulig å konkludere med at alle elever på 5. trinn fra andre skoler ville gitt samme resultat med løsning av like oppgaver.

1.10 Datainnsamling

Datainnsamlingen foregikk i to skoletimer med noen dagers mellomrom. Der de praktiske oppgavene, i første økt, ble gjennomført i et klasserom med meg som observatør, og med innsamling av elevbesvarelsene i etterkant av økten. Elevgruppene fikk utdelt et oppgavesett, et målbånd og 3 linjaler. Her ble det skrevet feltnotater både underveis og i etterkant.

I den andre økten ble de semi-strukturerte intervjuene gjennomført med hver av gruppene, med bakgrunn i elevbesvarelsene. Under alle intervjuene ble det benyttet lydopptak som ble anonymisert og transkribert i ettertid, her ble det også skrevet feltnotater under og etter intervjuene.

Det var naturlig å velge en kvalitativ forskningsmetode ut fra problemstillingen og den teoretiske forankringen som er lagt til grunn for denne studien. Thagaard (2018) skriver at det som kjennetegner case-studier er når studie retter seg mot få enheter med sine undersøkelser (s. 51). Feltarbeidet mitt var en slik case-studie, siden jeg ønsket å studere elevenes samarbeid om oppgaveløsninger i smågrupper, i et klasserom som elevene kjente fra undervisning. De praktiske oppgavene bestod av målinger med målbånd og linjal, og av oppgaver med omgjøring mellom ulike benevninger som de skrev som desimaltall. De innsamlede elevarbeidene ble etter den praktiske økten, gruppevis slått sammen med mine observasjonsnotater. Gruppene ble anonymisert med at de ble nummerert fra 1-5 og elevene i gruppa ble etter innsamlingen navnet

med elev A, B og C. Elevarbeidene og mine observasjonsnotater ble grunnlaget for et semi-strukturert intervju gjennomført med hver gruppe og med lydopptak. I etterkant av intervjuet skrev jeg ned mine feltnotater av gruppens reaksjon og forklaringer på de ulike spørsmålene jeg stilte under intervjuet som jeg la til gruppe intervjuene etter transkripsjonene. Dette var nyttig for å skape en større forståelse for transkripsjonene.

1.10.1 Praktiske oppgaver

I den første økten ble de praktiske oppgavene presentert og løst av fire av gruppene. Elevene skulle i første oppgave måle høyden til hverandre i gruppa med målbånd. Denne oppgaven har jeg valgt på bakgrunn av tidligere forskning på emnet, der det er blitt presenter ulike feiloppfatninger som elever kan ha utviklet i overgangene mellom å benytte ikke-standardiserte og standardiserte måleredskaper (Bragg & Outhred, 2004);(Clements & Stephan, 2004);(Hurrell, 2015).

I gjennomføringen av denne oppgaven benyttet de ulike gruppene mange ulike løsninger for å måle høyden til hverandre. Hver av elevene benyttet videre sin målte høyde til å skrive resultatet med meter, desimeter og centimeter benevning inn i en tabell som illustrert under (figur 1).

Tabell

Navn:	Høyde i meter	Høyde i desimeter	Høyde i centimeter

Figur 1

Deretter fulgte oppgaver hvor de skulle bruke høyden sin til å vurdere om de kunne reise med 3 ulike karuseller på Tusenfryd. Karusellene hadde en minste høyde for at elevene kunne reise med den oppgitt i m, dm og cm, variasjon fra karusell til karusell. Elevene skulle begrunne med enten hvorfor de kunne reise med karusellen eller hvorfor ikke, og jeg ønsket de skulle svare med benevningen som oppgaven hadde oppgitt. Jeg valgte denne oppgaven for jeg ønsket innsikt i hvordan elevene presenterte høyden sin med ulike måleenheter og om min forforståelse stemte med at elever kunne mangle erfaringer med omgjøring mellom disse tre ulike benevningene.

De siste oppgavene har jeg hentet fra en nettressurs til Skolen fra Cappelen Damms på 5. trinn. I disse oppgavene skulle gruppene benytte linjal for å måle ulike lengder av avbildede blyanter, for videre løse forskjellige oppgaver på bakgrunn av disse målingene. Oppgavene bestod av å bestemme den største og den minste av blyantene, og videre regne med desimaltall for å finne forskjellen mellom de ulike lengdene på enkelte av blyantene. Jeg valgte denne type oppgaver der elevene skulle benytte linjal som måleverktøy, for forskning viser at noen elever kan være usikre på hvordan de leser av størrelsen på objektet med bruk av linjal. Bragg & Outhred (2004) skriver i sin artikkel at noen elever fra 5. og 6. trinn kan ha vansker med hvor de skulle starte målingene med bruk av linjal, var det med merket 0 eller 1, eller skulle de begynne fra enden på linjalen. Det er en viktig ferdighet i måling at elevene kan starte målingen fra 0. En av årsakene til at enkelte elever kan mangle denne ferdigheten, kan være elevenes læring begynne med å telle enheter i måling, og ikke lese av på måleredskapet (Støren, 2001, s. 24).

Elevene fikk også oppgaver hvor de skulle regne ut hvor mye som manglet før enkelte blyanter nådde en gitt lengde. Denne oppgavetypen hadde jeg valgt for jeg ønsket å se elevenes beregninger av forskjell med desimaltall, siden jeg har erfart at elever kan ha utfordringer med å regne med desimaler. Pind (2011, s. 227-228) skriver at km, m, cm og mm er enhetene i metersystemet som er de mest brukte og at det derfor er viktig at elevene forstår at disse enhetene henger sammen.

Fra ulike diagnostiske kartlegginger som for eksempel Alle Teller! (McIntosh, 2007), har vist at noen elever er usikre på om tidelsplassen i et desimaltall er benevnningen cm eller dm. I den praktiske delen av datainnsamlingen oppfordret jeg elevene i gruppa til å samarbeide for å svare på de ulike oppgavene som omhandlet måling, omgjøring og regning med desimaltall. Endringene som jeg utførte før datainnsamlingen med 5. gruppe var å legge til oppgaver som krevde gjentatt bruk av måleverktøy, både med bruk av målbånd og linjal. Når de brukte målbånd, fikk de en oppgave hvor de skulle måle høyden og bredden av døra til klasserommet og når de benyttet linjal målte de bredden og lengden av et A4 ark. Disse oppgavene la jeg til for å se om elevene valgte å benytte gjentakelser med de ulike måleverktøyene når de utførte måleoppgavene. Tidligere forskning viser at elever trenger denne erfaringen ved måling av lengder, hvor de lærer at de kan benytte valgte måleredskap selv om objektet som måles kan være mindre eller større enn målverktøyet (Clements & Stephan, 2004).

1.10.2 Semi-strukturert intervju

Jeg har valgt å bruke semi-strukturert intervju i min forskning, siden hensikten med disse intervjuene i etterkant av praktiske oppgaver, var å innhente mer informasjon og en dypere forståelse for hvordan elevene løste de praktiske oppgavene med måling. Under intervjuene fikk elevene muligheten til å forklare hvordan de hadde løst oppgavene og hvorfor de hadde tatt de valgene de gjorde.

Det som kjennetegner det semi-strukturerte intervjuet er at forskeren har noen spørsmål ferdig på forhånd, men har ingen plan for rekkefølgen disse spørsmålene skal stilles. Dette gir elevene muligheter til å utdype svarene sine som kan gi forskeren større innsikt i elevenes praksis og muligheten for oppfølgingsspørsmål til elevenes svar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 121).

Under intervjuene stilte jeg åpne spørsmål som for eksempel «Hvordan løste dere oppgaven med måling med målbånd?» «Kan dere vise meg hvordan dere bukete målbåndet?», for videre stille oppfølgingsspørsmål etter hvert som elevene viste sin fremgangsmåte. Det kan være utfordrende for forskeren under slike intervjuer å bare stille åpne spørsmål for å gi elevene muligheten til å forme egne svar. Hvis forskeren stiller ledende spørsmål kan det nesten bli som å legge ord i munnen på eleven og det kan forringe kvaliteten på intervjuene.

Spørsmålene til intervjuene var relatert til de praktiske oppgavene, der løsningene fra de innsamlede elevarbeidene var vektlagt. Jeg benyttet lydopptak under intervjuene. Opptakene ga meg større mulighet for å følge nøye med på elevenes forklaringer om oppgaveløsningene under intervjuet og muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål for å få frem mer informasjon om gruppearbeidet og løsningsstrategiene.

Lydopptakene hjalp meg i ettertid til å få en dypere forståelse for elevenes oppgaveløsninger, siden jeg kunne høre opptakene gjentatte ganger under transkripsjonene og bearbeidingen av datamaterialet. Det var variasjon mellom gruppene under intervjuene. Enkelte grupper var lettere å intervjuer enn andre, de forklarte nøye hva de gjorde og viste hvordan de benyttet målbånd og linjal. Disse elevene hverken nølte eller var avhengig av at jeg stilte eller forklarte

oppfølgingsspørsmålene. I andre grupper var elevene mer fokusert på prøve å tolke hva jeg ønsket som svar fra dem enn å forklare hvordan de hadde jobbet under oppgaveløsningene. Der måtte jeg benytte elevarbeidene for å vise hva de hadde svart for å få forklaringene deres på bakgrunn av de tidlige løsningene deres.

1.11 Analysemetoder

I organiseringen av mitt datamateriale har det vært problemstillingen som har vært styrende og i analysearbeidet har jeg gjennomgått datamaterialet mitt mange ganger. Først med innsamling av elevarbeider og feltnotater, som skaffet meg en oversikt over elevenes ulike utfordringer ved løsningene av de praktiske oppgavene med måling. Oversikten over elevenes utfordringer og eventuelle funn ble brukt som utgangspunkt for gruppe intervjuene. Disse intervjuene ga meg muligheten til å utvikle en forståelse for elevenes oppgaveløsninger, gjennom å høre elevenes egne forklaringer på hvordan de tenkte og løste oppgavene. Jeg har hele tiden prøvd å være nøytral og vurdert resultatene kritisk.

Transkriberingen av gruppeintervjuene, feltnotatene og de innsamlede elevarbeidene ble grunnlaget for den videre analysen. Jeg benyttet mobilappen Nettskjema-diktafon fra Universitetet i Oslo til lydopptak av gruppe intervjuene. Ved å benytte denne appen kan en bruke smarttelefonen til lydopptak og opptakene blir sendt til Nettskjema. Appen fungerer slik at opptaket blir kryptert på telefonen med engang og du kan ikke lytte til opptakene i mobilappen. Appen fungerer offline og kan samle alle dine lydopptak for levering og de ble automatisk transkribert direkte i Word etter intervjuet. Dette hjalp meg til å få gode opptak av gruppeintervjuene som jeg kunne høre på gjentatte ganger under transkriberingen og en første transkribering av datamaterialet som var til god hjelp for videre å kategorisere datamaterialet.

1.11.1 Transkribering av intervjuene

Jeg skrev til å begynne med ned alt som ble sagt kronologisk i intervjuene, der jeg kun skilte mellom intervjuer (meg) og gruppe nr. (svar fra hele gruppen ikke enkelt eleven i gruppa), og hvor jeg tok med pauser, konstateringer og spørsmål fra elevene, og mine gjentatte forklaringer av spørsmålene under de ulike gruppe intervjuene. For å gjøre intervjuet mer leservennlig og klar for

analyse redigerte jeg bort pauser, muntlig tale ord som *og så, ikke sant og liksom* og uttrykk som *hm, øøh, uff*, eh. Teksten ble skrevet på bokmål og jeg har utelatt dialektord og tilpasset skriftspråket med punktum, med mer enn det som er vanlig ved muntlig tale.

Mitt neste steg var ny gjennomgang av datamaterialet, hvor jeg organiserte fokusområdene fra de semi-strukturerte intervjuene i de ulike gruppene utfra funn som jeg hadde noterte meg fra gruppas løsninger av de praktiske oppgavene. Dette ble til et sammendrag fra de praktiske oppgavene og gruppeintervjuet til hver gruppe. Til slutt sammenlignet jeg alt datamaterialet fra alle gruppene, og organiserte materialet kronologisk etter oppgavene. Dette ga meg en oversikt over alt datamaterialet som gjorde det lettere å se likheter og ulikheter i oppgaveløsningen mellom gruppene, og for å velge funn som jeg ønsket presentere i analysedelen av forskningen. De beste fortolkningene av en analyse kan i mange tilfeller bli med å benytte et erfaringsnært og kritisk perspektiv (Fangen, 2010, s. 234).

1.11.2 Analyse av datamaterialet

Jeg valgte Katrine Fangen (2010, s. 208-235) og Trine Anker (2020, s. 64-92) som begge har beskrevet 3 faser for analyse, som jeg har benyttet til analysen av mitt datamateriale.

Fangen (2010, s. 211), skriver at en skal med bakgrunn av sin tilegnede data utvikle teori og ikke på grunn av forhåndsantakelser. Videre er det viktig at de teoretiske forutsetningene tydeliggjøres slik at holdbarheten av tolkningene kan vurderes av andre.

I første fase beskriver de en tidlig start på analysen og hvor forskeren usystematisk vektlegger å skrive ned ideer og tanker allerede under datainnsamlingen. Dette omhandler gjennomføringen av de praktiske oppgavene med elevene, under mitt feltarbeid. Der jeg gjennom min forskerrolle fikk muligheten til å observere, skrive feltnotater og samle inn elevarbeider i etterkant av økten. Den første fasen var innsamling av datamaterialer og en tidlig analyse, sammen med funnene fra elevarbeidene dannet grunnlaget for de semi-strukturerte gruppe intervjuene. Der jeg kunne gå i dybden av resultatene av elevarbeidene og få hver gruppes tanker, forklaringer og løsningsmetoder på oppgavene. Når en under feltarbeidet konstaterer kun det en ser og hører, for så prøve å beskrive nøytralt det som skjer, kan det betegne en førstegradsfortolkning. I denne fasen er det elevenes forståelse som blir oppsummert i korte trekk slik at det gjengir det eleven sa og gjorde, og det er elevens selvforståelse som tolkningen bygger på.

Andre analysefase består av mer generalisering, fortolkning og sammenligning av datamaterialet. I denne fasen er det nyttig å få redusert mengden av det innsamlede materiale og skape struktur. Dette innebar å se på de store linjene i det innsamlede datamaterialet, og sammen med mine feltnotater skaffe meg et overblikk og struktur over de funn som jeg kunne ønske å presentere i analysen.

I denne analysefase skapte jeg et overblikk over datamaterialet fra hver gruppe, med å sette elevbesvarelsene sammen med det transkriberte intervjuet til gruppa. Dette var nyttig for å få en dypere forståelse og innblikk i elevenes problemløsninger. Siden jeg hadde skrevet feltnotater fra mine deltagende observasjoner er det i denne fasen viktig å skille mellom egne og informantens tolkninger. En måte for å hindre sammen blanding av tolkningene er å gjengi informantens utsagn som sitat og så fortolke utsagnet, som er måten jeg har valgt å organisere min analyse på. Når en kun gjengir bare det som observeres regnes det som en tynn beskrivelse, men i denne fasen går tolkningene utover elevens selvforståelse. Det regnes som en tykk beskrivelse når en inkluderer informantens mening om hva som ble gjort og hvordan de selv fortolket det. Her kommer også mine fortolkninger inn om hva elevene gjør eller tror de gjør, for så å systematisere tolkningene. Her kan det også være nyttig å presentere råmaterialet detaljert så leseren lettere kan få være med på hvorfor jeg fortolker det slik, og de kan lettere skille mellom min fortolkede versjon av det jeg har sett og hørt.

Tredje analysefase er det når vi argumentere og skriver ut analysene. Her kan jeg benytte sammenligning og sammenstilling av deler av datamaterialet mitt, og resultatene fra de tidligere fasene. Når jeg kombinerer datamaterialet på nye måter kan jeg se den tidligere kategoriseringen som en kreativ og systematisk prosess. Dette kan hjelpe meg til å se datamaterialet med nye øyner. I denne fasen gjør en blant annet kritiske og underliggende fortolkninger av det innsamlede datamaterialet. I analysearbeidet har jeg også benyttet sammenligninger fra de ulike gruppene til å støtte opp om mine tolkninger.

I analyseprosessen kan det være nyttig å dele opp prosessen for å gjøre den overkommelig og strukturert. Analysefasene trenger ikke å være adskilte eller at de må følge etter hverandre, for i et praktisk analysearbeid vil det gjerne gå litt frem og tilbake mellom de ulike fasene (Anker, 2020, s. 63).

En foretar en analyse når en tilfører mer til det en har sett og hørt, skriver Fangen (2010).

Når analysearbeidet forgår en runddans mellom teori, metode og data kaller hun sin fremgangsmåte for en utvidet casemetode. En slik analyse metode i en kvalitativ og empirisk forskning kan vise seg nyttig da det kan være vanskelig å kun benytte tre faser for analyse av datamaterialet (s. 232).

1.12 Undersøkelsens troverdighet

Når en gjennomfører en kvalitativ forskning og skal vurdere studiets kvalitet kan begrepene reliabilitet og validitet være et utgangspunkt. I forbindelse med forskning vil begge begrepene gjelde for studiens troverdighet, gyldighet og pålitelighet. Reliabilitet handler om forskningens pålitelighet og om resultatet vil bli det samme når andre forskere gjennomfører samme forskning. Validitet er gyldigheten av hva resultatene fører frem til, og tolkninger av de innsamlede dataene (Thagaard, 2018, s. 187-189).

1.12.1 Bekreftbarhet

Når jeg forvalter min forforståelse på en profesjonell måte og klarer å ha et kritisk syn gjennom tolkningene, kalles det å validere. Det kan hjelpe meg gjennom analyseprosessen slik at jeg ikke på et tynt grunnlag drar slutninger og tolker fenomener i elevenes besvarelser. Dette er viktig å ha med seg i intervju situasjon også, da jeg må gi elevene muligheten til å forme sine egne svar og ikke stille ledende spørsmål. Videre er det også viktig å ha dette i tankene under transkriberingen av intervjuene.

Validiteten gjelder elevene der de under intervjuene forteller hvordan de løste oppgavene og at de svarer troverdig på spørsmålene om hvordan de samarbeidet under gruppe oppgavene.

Når jeg stiller spørsmål til mine tolkningene som kommer frem presiseres validitetsbegrepet, og hvordan tolkningene er gyldige i forholdet til den studerte virkeligheten (Thagaard, 2018, s. 189).

1.12.2 Pålitelighet

Reliabilitet gjelder forskerens pålitelighet i de ulike stadiene av forskningen og forskningsfunnenes konsistens. Gjennomføringen som har funnet sted er blitt gjengitt gjennom dokumentasjon av de

ulike prosessene i forskningen. Forholdet rundt forskerrollen, fokuselevene og forskningsfeltet er blitt presentert, og det er også beskrivelse av analyse metodene som er benyttet under bearbeidingen av dataene (Thagaard, 2018, s. 188).

Reliabilitet i min studie er de innsamlede elevarbeidene fra de praktiske oppgavene.

Elevarbeidene ble først sortert i grupper for så å samle gruppebesvarelsen til hver av oppgavene.

Disse grupperingene dannet grunnlaget til de semi-strukturerte intervjuene som ble gjennomført i etterkant av de praktiske oppgavene.

Når en kommer til de semi-strukturerte intervjuene kan reliabilitet kanskje være vanskelig, siden situasjoner og mennesker kan være i forandring (Kvale & Brinkmann, 2018, s. 276). Her kan utformingen av spørsmålene og spørsmålstillingen bli påvirket av meg som forsker. Da tenker jeg på hvordan jeg gjennomførte intervjuene, og hvilke oppfølgingsspørsmål jeg stilte.

Transkriberingen av intervjuene ble først gjengitt ordrett for så etter flere bearbeidinger skrev jeg et referat fra hver av gruppene sitt intervju. Her prøvde jeg å forholde meg til hva elevene hadde svart og jeg har dokumentert svarene deres med utdrag fra intervjuene i analyse kapittelet.

1.12.3 Overførbarhet

Denne studien bygger på 15 elever fra 5. trinn, og funnene fra deres gjennomføringer med praktisk måling og mine tolkninger av deres elevbesvarelsen og fra gruppe intervjuene. Funnene fra denne kvalitative forskningen kan enkelte elever kjenne seg igjen i, men det er for få elever med i denne studien til å kunne generalisere eller hevde at dette gjelder for alle elever på dette trinnet. Min hensikt med studien er å få frem elevenes erfaringer med dette emnet og knytte denne erfaringen opp mot tidligere forskning og teori. Denne erfaringen og det som kommer frem gjennom analysen kan være med på å utvikle matematikkundervisningen i emnet måling.

Der elevene får en praktisk tilnærming til bruk av ulike standardiserte måleverktøy med oppgaver som de kan relatere seg til og kjenne igjen. Elevene får videre benytte denne erfaringen med praktisk måling for å tilegne seg kunnskap med oppgaveløsning av oversettelser mellom ulike benevninger og til slutt beregne forskjeller mellom objekter med desimaltall.

1.13 Forskningsetikk

Når en planlegger og gjennomfører forskning som omhandler mennesker bør en som forsker reflektere over fire områder av etiske retningslinjer for forskning allerede fra starten av forskningen, og de fire er: informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle (Kvale & Brinkmann, 2018).

1.13.1 Informert samtykke

Kontaktlærerne og elevene fikk informasjon om forskningens mål og innhold. Elevene fikk med seg hjem et informasjonsskriv, som både de foresatte og eleven måtte skrive under på (vedlegg 1). Alle elevene som var med på studien ga tilbakemelding på at de likte å være med på forskningen. I tillegg til at de viste det med kroppsspråk sa de at det var artig og spennende å være med. Alle elevene hadde fått informasjon på forhånd, om at de uten forklaring kunne trekke seg som informant. Det var ingen elever som trakk seg de ønsket heller at det kunne ha vært med på mer.

1.13.2 Konfidensialitet/ fortrolighet

Forskningen har fulgt Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) sine retningslinjer for personvern og databehandling. NSD har gitt sin godkjenning til studien (vedlegg 2). All informasjon som kunne identifisere elevene er blitt anonymisert. Gruppene er blitt referert til med nummer fra 1-5 og elevene i gruppene er nevnt eller henvist til som elev A, B og C. Det er ikke blitt satt søkelys på elevenes familiebakgrunn eller hjemmesituasjon selv om det kan ha betydning for elevenes matematikk læring.

1.13.3Konsekvenser

Jeg har i ettertid av datainnsamlingen ikke lagt merke til eller har noe holdepunkt for at min forskning har gitt elevene som deltok, noen negative konsekvenser ved å være med på forskningen. Jeg har kun fått gjentakende spørsmål når jeg møtte de om dette var alt og om det ikke skulle være flere runder hvor de kunne få være deltakere igjen. Jeg har i ettertid av studien reflektert over at elevene sin deltagelse kanskje faktisk hadde positive konsekvenser. Dette begrunner jeg med at enkelte elever på forhånd hadde manglende erfaring med målingsemnet. Elevenes manglende erfaring utspant seg både i bruk av standardiserte måleredskaper og til å se sammenhengen mellom omgjøringer mellom ulike benevninger og desimaltall. Dette er noe som studien fikk synliggjort. Jeg kunne på forhånd ha gjort elevene bevist på hvordan de kunne benytte måleredskaper gjentatte ganger for å måle et objekt som var lengere enn målbånd eller linjal. Det ville ha endret studiens innhold og resultat.

1.13.4Forskerens rolle

I forskningen kom jeg nært inn på elevene, både under observasjon av de praktiske oppgavene og i gruppeintervjuene i etterkant. Derfor er det viktig at jeg på forhånd beskriver min forskerrolle i studien for elevene og holde avtalene som er inngått for å skape tillit. Når en skal beskrive og gjengi elevenes besvarelser og resultater er viktig at de blir gjengitt slik elevene mente det var. Jeg har prøvd å være bevist på at mine forkunnskaper og tidligere erfaring kan ha preget mine beskrivelser og tolkninger av datamaterialet. Derfor har jeg i framskrivingen av data prøvd å behandle datamaterialet etter strenge vitenskapelige krav til tolkning, teori og etterprøving.

Analyse

Elevgruppene har gitt mye informasjon om hvordan de løser praktiske oppgaver med måling. De har selv beskrevet sine strategier og utdypet sine løsninger både gjennom elevbesvarelsene og forklaringene deres under gruppeintervjuene. Det har gitt meg god innsikt i 5. trinnselevers ved denne skole sine erfaringer med målinger med målbånd og linjal. Analysedelen er strukturert etter rekkefølgen av de praktiske oppgavene og forskningsspørsmålene. Jeg avslutte kapittelet med en oppsummering av funn fra analysedelen.

Problemstillingen i denne studien er: Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

I dette kapittelet vil jeg presentere de praktiske oppgavene i rekkefølge slik de fem elevgruppene fikk presentert dem i første del av denne studien. Jeg vil knytte mine funn opp til hver enkelt oppgave fra de gruppene jeg har valgt å presentere og elevenes beskrivelser og forklaringer på deres strategier i oppgaveløsningene fra intervjuene. Hensikten med intervjuene var at jeg skulle få en dypere forståelse for hvordan elevene i sine respektive grupper hadde løst oppgavene. Det var ikke å drive undervisning som var målet for gruppeintervjuene, så jeg fokuserte ikke på eventuelle feil under intervjuene, kun på elevenes svar på de ulike oppgavene.

Jeg vil benytte Katrine Fangen (2010) og Trine Anker (2020) sine tre fortolkninger/ analysefaser til inspirasjon for analysene av datamateriale, som er beskrevet i metodedelen. Analysestrukturen vil bygge på resultatene av elevenes besvarelser fra de praktiske oppgavene. Der jeg videre har lagt til mine observasjoner og notater fra den praktiske gjennomføringen og viderefører disse funnene til spørsmålene som ble brukte til de semi-strukturerte gruppeintervjuene. Dette dannet til slutt en oppsummering av hver gruppe som ble satt sammen med transkripsjonen av gruppeintervjuet. Oppsummeringene ble benyttet til å sammenligne gruppene med hverandre og for å få oversikt over likheter og ulikheter i besvarelsene.

1.14 Praktiske oppgaver

Gruppene i datainnsamlingen bestod av ulike sammensetninger, en jentegruppe, gruppe med to jenter og en gutt og gruppe med to gutter og en jente. Gruppesammensetningen har jeg sett bort fra i analysen og har heller vektlagt at gruppene uavhengig av sammensetning samarbeidet godt om oppgavene og gruppens svar og strategier i oppgaveløsningene. Det ble også en del samarbeid på kryss av gruppene, der de diskuterte oppgavene og hvordan de kunne løse oppgavene, siden noen av oppgavene vekket litt usikkerhet hos elevene. Mine feltnotater har jeg også benyttet i analysen for å kunne beskrive situasjoner og rammene rundt gruppearbeidene som foregikk i klasserommet og under intervjuene i etterkant.

1.14.1 Måling av høyde til hverandre

Alle rede fra den første oppgaven der elevene hadde fått utdelt målebånd for å måle høyden av hverandre, ga de uttrykk for at de hadde en utfordring. Elevene ytret vansker med hvordan de kunne måle de elevene som var høyere enn målbåndet. Målbåndet var 150 cm langt og det var noen elever som var høyere enn det, men det var flest elever som var akkurat 150 cm eller lavere.

Når de skulle måle høyden av hverandre var alle elevene på gruppa aktive. Eleven som ble målt stod inntil en vegg, mens en av elevene holdt målbåndet nede ved gulvet eller at den som ble målt trakk på enden av målbåndet. Den tredje eleven dro målbåndet opp til høyden av eleven som ble målt. Hvis eleven var under 150 cm (som målbåndet var) leste de av på toppen av målbåndet i høyden til eleven. Hvis eleven var høyere enn 150 cm var det flere grupper som ble kreative i sine løsninger, og to av gruppene brukte fingrene sine for å måle videre fra toppen av målbåndet. De tilpasset mellomrommet mellom to fingre med å benytte målbåndet eller linjal til sammenligning for å få en avstand på 1 cm mellom fingrene. Når de målte høyden til eleven benyttet de målbåndet opp til 150 cm og fortsatte med fingrene, og målte en og en cm opp til høyden av eleven.

Utklippet under er hentet fra gruppe 1 som var en av to grupper, som benyttet fingrene når målbåndet ble for kort, og forklaringen på hvordan de løste måleoppgaven når eleven var høyere enn 150 cm:

I (intervjuer): Hva gjorde dere når målbåndet var for kort?

E (elever): Da brukte vi fingrene.

I: Fingrene? Kan dere forklare?

E: Vi holdt to fingre opp til målbåndet for å se hvor bred en cm var og så målte vi videre helt opp til toppen av hodet til eleven.

I: Jeg må bare se om jeg har forstått hvordan dere målte:

Dere brukte målbåndet så langt det var (150 cm), for så å benytte fingrene til å sammenlikne hvor stort mellomrommet mellom to fingre måtte være for at det ble 1 cm på målbåndet, for så videre måle 1 cm av gangen til så høy personen var? Har jeg forstått det riktig? (elevene svarer bekreftende til det).

I: Er det noen annen måte dere kunne ha målt videre når målbåndet var forkort, enn å bruke fingrene?

E: Hvis vi var (nølte litt), hvis vi var høyere så kunne vi bare sett sånn cirka hvor høy vi var og så dratt dem (målbåndet) litt mer opp. Vi sleit litt med det.

I: Dere sleit litt med å måle videre?

E: Vi viste ikke hvilken side vi skulle begynne på? (de var usikre på hvor de skulle begynne med målbåndet for å måle videre) Vi syntes det var lettere å bruke fingrene til å måle videre.

Elevene i denne gruppen var usikre på hvilken ende av målbåndet de skulle bruke for å måle videre. Skulle de starte igjen fra 0 eller skulle de snu målbåndet å måle motsatt vei. Dissen elevene kom også med forslag til å benytte linjalen i tillegg til målbåndet, men de hadde ingen forslag til hvordan de kunne benytte målbåndet gjentatte ganger. De uttrykker at det var lettere å benytte ikke-standardiserte måleverktøy i tillegg til målbåndet, som sin strategi for å måle videre, enn å finne ut hvordan de kunne bruke målbåndet til dette.

Gruppen virket trygge på hverandre og meg under intervjuet. De var alle deltakende under forklaringene av strategien deres og det var kun en av elevene i gruppen som husket en hjemmelekkse der hun hadde fått hjelp av sin far til å måle høyden sin med målbånd. De andre husket ikke å ha brukt målbånd som måleverktøy før disse oppgaven.

En tredje gruppe benyttet seg også av en kreativ løsning da målbåndet var kortere enn eleven som skulle måles. Under gjengir jeg elevenes forklaring i gruppe 4, på hvordan de benyttet et viskelær for å måle videre fra 150 cm.

- I: Kan dere forklare hvordan dere målte høyden til hverandre?
- E: Ja, vi klarte å måle han ene for han var akkurat like lang som målbåndet. Så fant vi ut at et viskelær var like langt som to av oss, som var høyere enn målbåndet og derfor brukte vi viskelæret for å måle videre.
- E: Altså vi putta litt mer viskelær fra enden av målbåndet (for at de skulle klare å måle høyden på de elevene som var over 150 cm), og da fikk vi svaret fram.
- I: Ja, altså dere brukte målbåndet til 150 cm som var så langt målbåndet var...
- E: Og så var vi jo høyere og vi måtte finne ut hvor langt viskelæret var ..
- I: i cm?
- E: Ja, så vi måtte finne ut hvor høyt viskelæret var, og så brukte vi det på toppen av målbåndet.
- I: Hadde dere målt viskelæret på forhånd for å se hvor langt det var?
- E: Vi målte det med linjal og fant ut at viskelæret var 3 cm.
- I: Kan dere tenke på noen flere måter å måle dere som var over 150 cm på?
- E: Vi kunne ha brukt linjalen.
- I: Altså dere kunne brukt målbåndet først for så å bruke linjalen til å måle videre?
- E: eller satt fingeren på slutten av målbåndet og brukt målbåndet igjen.
- I: Hvor ville dere ha brukt målbåndet fra da?
- E: fra over der vi satte merke.
- I: Men vil dere ha startet øverst på målbåndet eller nederst fra 0 for å måle videre?
- E: nederst fra 0.

Underveis i intervjuet spurte jeg også om hvordan de ville ha målt hvis en var under 150 cm. Da ville de ha holdt målbåndet rett og så lest av målbåndet øverst, (på toppen av hodet til eleven), for å finne ut hvor høy personen var.

- I: Var dere alle på gruppa høyere enn målbåndet?
- E: Nei, elev A var akkurat like høy som målbåndet, og så var to av oss høyere.

Denne gruppa kom med flere ulike løsninger for å måle med målbånd når målbåndet ikke var langt nok under intervjuet, men de hadde ikke benyttet noen av disse strategiene til å løse de

praktiske måleoppgavene. I denne gruppa gjennomførte jeg intervjuet i to omganger, da en av gruppa var borte fra skolen når jeg gjennomførte første intervjuet med de to som var på skolen. Elev A som ikke var på kolen til det første intervjuet, bekreftet gruppas strategi for måling av høyden når eleven var høyere enn lengden på målbåndet (150 cm). Han nevnte også at han var den enkleste å måle, siden han var akkurat 150 cm lang.

Det var kun en elev fra de fem gruppene som husket at de i løpet av tidligere klasstrinn hadde benyttet målbånd som måleverktøy. Når de hadde løst måleoppgaver tidligere var det linjalen som ble benyttet av standardiserte måleverktøy.

Det jeg fant interessant fra denne oppgaven var at elevene tok i bruk både ikke – standardiserte og standardiserte måleredskaper sammen for å løse oppgaven med måling av deres høyde. Der elevene fortalte at de syntes det var lettere å benytte ikke-standardiserte måleenheter (fingre eller viskelær), når det standardiserte måleverktøyet (målbåndet) ikke var langt nok. Elevene viste ingen eller liten erfaring med å gjenta målingene med målbåndet når de målte høyden til hverandre.

1.14.2 Skrive høyde i meter, desimeter og centimeter

I den neste oppgaven skulle elevene notere høyden sin inn i et skjema med meter, desimeter og centimeter benevning. Denne oppgaven har jeg valgt siden jeg har en forforståelse for at enkelte elever kan ha utfordringer med å skrive høyden sin med ulike benevninger. Alle elevgruppene uttrykket at de var usikre på dm benevningen og ønsket en forklaring på hva dm var.

Her vil jeg presentere høydeskjemaet til 3 av gruppene.

Den første gruppa jeg vil presentere hadde fylt ut skjemaet som vist under (*figur 2*):

Gruppe: 3	Meter	Desimeter	Centimeter
Elev A	1	57,5	44
Elev B	1	44	46
Elev C	1	62	61

Figur 2

I gruppe 3 har elevene delt opp høyden sin i de ulike benevningene og har kun ført inn den hele meteren i meter-kolonnen og cm i cm-kolonnen. Elevene trodde de skulle føre inn høyden sin slik. Dette kan være min skyld, siden jeg i forkant ikke hadde forklart godt nok om hvordan jeg ønsket de skulle skrive høyden sin i tabellen. Under intervjuet prøvde jeg å få gruppa til å forklare meg hvordan de kunne skrive hele høyden sin med meter benevning og cm benevning, i hver sin kolonne.

I: Hvis dere skulle ha skrive høyden deres i meter, hvordan hadde det blitt?

E: Da hadde det blitt...(de nøler, viser seg litt usikker).

Liksom hvor høy er jeg?

(de trengte bekræftelse på hva jeg mente).

I: Dere målte elev C, hun var 161 cm høy målte dere. Dere skrev at hun var 1 meter og 61 cm i skjemaet, men hvordan vil dere skrive høyden hennes når dere bruker benevningen meter?

E: Vanskelig. (elevene tenker lenge før de svarer).

I: Dere synes det er vanskelig? (elevene nikker bekræftende).

Elevene forteller det er enklest å jobbe med cm benevning. Utdraget av intervjuet over viser at omgjøring mellom ulike benevninger (her vist med m), var vanskelig for gruppa, og at de ikke kjente til benevningen dm. Dette gjenspeiler seg kanskje fra deres utfylling av høydeskjemaet med m, dm og cm benevningene, hvor de delte opp høyden sin i m og cm kolonnene. Når de har skrevet høyden med dm benevning, ser det ut som de har snudd målbåndet og benyttet siden med tommer for å gjøre om høyden sin fra cm til dm. Elev A skriver at hun er 1 m og 44 cm, som er det samme som 144 cm, og når du snur målbåndet til siden med tommer, kan en lese av 57,5. (det er ikke helt nøyaktig, men jeg tolker at det er kanskje slik de har tenkt).

Jeg valgte å avslutte denne oppgaven i gruppe 3, da de viste usikkerhet med å forklare eller huske hvordan de hadde løst denne oppgaven.

Intensjonen med disse oppgavene var ikke å drive undervisning, og jeg ville ikke ta fra de motet for slike matematikkoppgaver med å fortsette å stille spørsmål som de ikke

Neste gruppe som jeg vil presentere, er gruppe 4:

Gruppe: 4	Meter	Desimeter	Centimeter
Elev A	1,5	15	150
Elev B	1,55	1550	155
Elev C	1,55	1550	155

Figur 3

Elevene i gruppa har skrevet inn høyden sin riktig i meter og centimeter benevningene. De har også benyttet desimaler når de skriver høyden i meter. Når det kommer til dm er det kun elev A som svarer riktig på høyden sin i dm. I kolonnen for høyden i desimeter var det stort avvik av høyden til elevene A og B, enn den de hadde skrevet i m og cm.

Denne gruppa ble intervjuet i to omganger, siden en av elevene var borte fra skolen. Jeg valgte å gjennomføre intervjuet selv om det var bare to elever (B og C) av gruppa på skolen den første intervjudagen. Jeg hadde under intervjuet, i forkant av dette utklippet, spurt om de praktiske målingene med målbånd og skrivning av høyden deres i skjemaet, før jeg gikk nærmere inn på deres høyde i dm:

- I: Dere har skrevet i skjemaet at høyden til dere begge er 1,55 m og som er det samme som 155 cm, men i kolonnen for dm har dere skrevet at dere er 1550. Hva tenkte dere da?
- E: Ja, siden vi (de tenker), vi skjønnte ikke helt hva dm var.
Og det er elev A som ikke er her i dag som er best i matte så...så da spurte vi han.
- I: Så han sa at dere var 1550 dm?
At dere skulle skrive det?
Eller ble dere enige om å skrive det?
- E: Ja. (begge svarte bekræftende på at de var blitt enig om hva de skulle skrive)

Derfor ble det nødvendig å intervju elev A fra gruppa, for å få hans forklaring på oppgaveløsningen og om han hadde samme oppfatning som disse to elevene. Jeg hadde innledningsvis i intervjuet til elev A også spurt om hvordan de hadde løst måleoppgaven der de benyttet målbånd, før jeg stilte spørsmålene til oppgaven, der de skulle bruke dm benevning på høyden sin:

I: Nå jeg ser i skjemaet hvor du har skrevet høyden din i dm, har du skrevet at du er 15 dm og det er helt riktig

(viser frem arket med gruppebesvarelsene, tabellen til gr.4, som er satt inn ovenfor).

Har du jobbet med dm benevning før?

Eleven svarer bekreftende på at han har jobbet med dm før. Jeg stiller noen flere spørsmål fra oppgavene med omgjøring før jeg stilte spørsmålet: Dm vet du hva er? – og eleven svarer bekreftende på dette.

I: Da jeg intervjuet de to andre i gruppa fikk jeg vite at det var du som var den beste i matematikk på gruppa.

De to andre fikk ikke til å gjøre om høyden sin til dm. Høyden til begge to var 155 cm og når de skulle skrive det som dm skrev de høyden sin til 1550, blir det det?

E: Nei. (svarer litt nølende)

I: Hva tenker du høyden deres ville bli med dm benevning?

Når de var begge 155 cm høy? (elev A virker usikker på hva jeg spør om)

Hvis vi skulle ha skrevet høyden deres i dm, hva blir det da?

Elev A sitter og funderer og mumler litt mens han tenker. Kommer med noen nølende forslag på tall, men gir ikke uttrykk for at han er sikker på noen løsning. Selv om jeg prøver å henvise til høyden på elevene B og C.

I: Du svarte at høyden din var 150 cm og det var det samme som 15 dm, og når de andre var 155 cm? De er 5 cm høyere enn deg?
(Rekker ikke å stille spørsmålet ferdig før han svarer).

E: Det var egentlig en av de andre (elev B eller C) som sa at de skulle skrive det sånn, mens jeg mente at det egentlig ble et for stort tall
(men han fortalte at han hadde ikke sagt noe til dem mens de skrev høyden sin inn i skjemaet).

I: -men du ville ha sagt at de var 15,5 dm? (han svarer bekreftende til det)

Det er litt usikkert på hvem som har vært pådriver på å skrive høyden i dm til elev B og C. Elevene var uenige om hvem av dem som hadde ment at 155 cm var det samme som 1550 dm.

Når jeg tenker på og ser resultatet fra det siste intervjuet som jeg gjennomførte alene med elev A. Undrer meg litt på om i etterkant på hva han kunne og om han var så trygg på omgjøringer mellom ulike benevninger, som han ytret. Kanskje usikkerheten hans bygde på at han i intervjusituasjonen var alene med meg, eller at han ikke var sikker på omgjøringer med dm benevninger.

Eleven var litt nølende til å svare under intervjuet og mitt siste innspill: «men du ville ha sagt at de var 15,5 dm?» Her er jeg kanskje litt for ivrig og stilte et ledende spørsmål utfra hva jeg ønsket at eleven skulle svare.

Den siste gruppa jeg vil trekke frem i bruk av dm benevning er gruppe 1:

Gruppe: 1	Meter	Desimeter	Centimeter
Elev A	1,43	14	143
Elev B	1,53	15	153
Elev C	1,50	15	150

Figur 4

De hadde benyttet desimaler da de skrev inn høyden sin i m og cm, men i kolonne til dm hadde de kun benyttet hele tall. Elevene ble overasket når jeg fortalte at de hadde skrevet høyden sin riktig med heltall i dm, men for at høyden til elev A og B i gruppa skulle være helt riktig burde de ha benyttet desimaler også.

I: Dere har skrevet høyden dere som dm, hvordan tenkte dere?

E: Det vi gjorde var at vi...(gruppa prater litt sammen før de fortsetter)

Først når vi skulle skrive høyden vår i dm, var vi ikke sikker på hva dm var..

så kom vi til karuselloppgavene og der så vi en oppgave med dm.

Hvis vi skulle gjøre en sånn oppgave som her ...

(peker på elevoppgaven med karuseller som har dm benevning).

Ja, da tenkte vi at det var nesten det samme som vi skulle gjøre i skjemaet og at det var en måte å gjøre det på.

I: Dere fikk et lite tips når dere så oppgavene dere skulle løse med karusellene?

De viste frem bilde av en karuselloppgave, der de måtte være over 14 dm for å kunne reise med karusellen. I eksemplet var det brukt et heltall, og derfor trodde de at dm kun bestod av heltall. Derfor benytter de ikke desimaler i sine svar til de to elevene som henholdsvis var 143 cm og 153 cm høye.

E: Ja, og da kom vi frem til hva vi var i dm og hvordan vi kunne gjøre det.

De kjente igjen karusellene fra Tusenfryd fornøylespark som jeg hadde benytte som illustrasjon til noen av oppgavene. Elevene hadde vært i ulike fornøylesparker tidligere og hvor de alle tre hadde møtt ulike krav til egen høyde for å reise med forskjellige karuseller.

Det er kanskje ikke så rart at noen av elevgruppene uttrykker under intervjuet at de ikke vet hva dm er, når de mest vanlige benevningene i emnet lengdemåling som blir benyttet i norsk skole er: mm, cm, m og km (Pind, 2011).

1.14.3 Karuseller

Oppgave 3:

Elevene skulle i denne oppgaven bruke høyden sin med ulike benevninger for å avgjøre om de var høye nok for å reise med karusellen eller ikke. I oppgavene har jeg presentert 3 karuseller med ulike benevninger. Den første karusellen er SpinSpider, her måtte eleven være høyere enn 14 dm for å reise med den, karusell to, Loopen, måtte elevene være høyere 1,10 m og til slutt karusellen SuperSplash, som elevene må være høyere 120 cm for å benytte. To av karuselloppgavene skulle gruppene svare på med benevninger i m og cm. Disse karusellen har de aller fleste elevene klart å svare riktig på ut fra høyden sin. Det var enkelte elever som kun benyttet cm til å svare på forskjellen, mellom høyden sin og kravet for å reise med karusellen uavhengig av benevning. Når det gjelder karuselloppgaven med dm benevning er det flere elever som ser ut til at de ikke har erfaring med denne benevningen. Derfor har jeg valgt å presentere funn fra 3 av gruppene i analysen (se figur 6):



SpinSpider

- Intens
- Type attraksjon
Maskin
- Tenåringer og voksne
- Tilgangsbegrensninger
Minimum høyde 14 dm
- Fra 11:00 Til 17:00
- Tilgang for funksjonshemmede

Bilde 1: SpinSpider

- Kan du ta karusellen?
- Ja: Fordi jeg er _____ høyere.
- Nei: Fordi jeg er _____ lavere.

Figur 5

Gruppe: 1	Meter	Desimeter	Centimeter	Kan du ta karusellen?
Elev A	1,43	14	143	Ja, fordi jeg er <u>3 cm</u> høyere.
Elev B	1,53	15	153	Ja, fordi jeg er <u>13 cm</u> høyere.
Elev C	1,50	15	150	Ja, fordi jeg er <u>10 dm</u> høyere.

Figur 6

Gruppe 1 hadde skrevet høyden sin i dm uten å benytte desimaler, som tidligere vist i oppgave 2 som ble beskrevet i kapittel 4.1.2, hvor de hadde brukt denne oppgaven til hjelp for å skrive høyden sin med dm benevning. Elevene benyttet ikke desimaler i denne benevningen, da det ikke var benyttet desimaler i oppgaven som de brukte som eksempel til å skrive høyden sin med dm benevning.

Til denne oppgaven innledet jeg med å hente frem elevarbeidene til gruppa, slik at de fikk se hva de tidligere hadde svart på denne oppgaven. Jeg begynte med å konstatere hvilke benevninger de hadde benyttet for å svare på oppgaven med karusellen SpinSpider. Elev A og B hadde svart med cm benevning mens elev C svarte med dm. (Elev C uttrykket i min gjennomgang av besvarelsen, at han hadde ment å svare i cm han også). Vi begynte med en samtale om hva 14 dm ville bli med cm benevning:

- I: Når vi ser at elev C har skrevet at han er 15 dm, tenker dere at det er det samme som 1,50 m og 150 cm?
- E: Ja? (nøler, de gir uttrykk for å være litt usikre)
- I: Elev A har svart at hun er 14 dm, hva blir det hvis dere skal svare med cm?
- E: 140 cm? (svarer nølende)

I: Ja, enn hvis dere skal svare med meter benevning?

E: Blir det 1,40?

I: Ja

Jeg prøvde å få de til å se sammenhengen mellom svarene sine fra de ulike oppgavene under intervjuet, men de gir uttrykk for at de er usikre og viser ikke forståelse for benevningen dm. Når vi begynner med resultatene fra SpinSpider oppgaven, velger jeg å starte med elev C som har svart på sin oppgave i dm. Som en kan se av tabellen over har han svart at han kan reise med karusellen fordi han er 10 dm høyere. (han hadde tidligere svart at han mente å svare i cm ikke i dm).

I: Elev C du er 150 cm høy og du skriver at du kan reise med karusellen fordi du er 10 dm høyere, men du mente å svare i cm, altså fordi du er 10 cm høyere enn 14 dm? (eleven virker usikker og gir uttrykk for at han ikke husker oppgaven)

E: En annen elev i gruppa prøver å forklare:

Det står i oppgaven at minste høyden på karusellen er 14 dm, altså 140 cm. Så spurte hun (henviser til meg) spørsmålet: kan du ta karusellen?

Så skulle du enten svare ja eller nei, fordi...

Elev C sier han husker oppgaven, men vet ikke hva han skal svare, han ser ikke sammenhengen og forklaringen gir ikke mening for han. (han gir uttrykk for at han synes oppgaven er vanskelig)

C: Han svarer: Skal jeg skriver 6 dm hvis jeg 1,50 m?

De andre to elevene blir også usikre på om svaret til elev C er riktig. Jeg henviser til hva han har svart tidligere at han er 150 cm høy som er det samme som 1,50 m og som igjen er det samme som 15 dm.

I: Hvis du var 20 dm, 14 dm som du måtte være for å reise med karusellen + 6 dm, som du lurer på er det samme som 1,50 m, da ville høyden din være det samme som 2 m eller 200 cm, er du det? (eleven svarer ikke)

Jeg avslutter etter denne forklaringen til elev C sitt svar, siden jeg ser at han ikke helt klarer å følge forklaringen min eller se sammenhengen. Velger derfor å endre fokus til de to andre i gruppa.

Elev A og B brukte cm benevning for å svare på denne oppgaven, og de har svart med riktig forskjell i cm. Derfor velger jeg å stille spørsmål til deres besvarelse for å se om de kan etter den siste forklaringen ser hvordan benevningene henger sammen.

- I: Dere skriver at dere kan reise med karusellen fordi: elev A er 3 cm høyere og elev B er 13 cm høyere, enn kravet for å reise med karusellen og det er riktig i cm. Elev B, hvis du er 13 cm høyere enn karusellkravet som du skriver. Hvordan blir 13 cm hvis du skal gjøre om til dm?
- B: Jeg mente å skrive 13 dm...
- I: - men da vil du være 27 dm høy (14 dm, karusell +13 dm din høyde over karusellkravet), høyden din vil da være 2,7 m... er du det?
- B: Ojsann..(eleven ble overrasket for hun skjønnte at hun ikke var så høy)
- I: Kan dere i sammen i gruppa finn ut hva 13 cm blir med dm benevning? For dere fant ut at dm var større enn cm?
- E: Vet ikke?

Under intervjuet fortalte elev A at hun også hadde skrevet feil benevning, hun hadde også ment å svare i dm ikke i cm som hun hadde svart.

Elevene klarte ikke å se sammenhengen mellom de ulike benevningene, det var ikke bare omgjøring til dm som de ga uttrykk for var vanskelig, men det var tegn på at de også var usikker på omgjøring mellom m og cm.

Gruppe: 5	Meter	Desimeter	Centimeter	Kan du ta karusellen?
Elev A	1	350	150	Ja, fordi jeg er <u>10 cm</u> høyere
Elev B	1,49	58	149	Ja, fordi jeg er <u>9 d</u> høyere
Elev C	1	60	153	Ja, fordi jeg er <u>13 cm</u> høyere

Figur 7

Elev A og C har svart på alle karusell oppgavene med cm benevning, og med riktig forskjell i cm. De benyttet benevningen cm også når de skulle skrive høyden sin i dm. Jeg hente frem tabellen hvor de hadde skrevet høyden sin med forskjellige benevninger. (tabellen ovenfor) Elev A og C hadde her skrevet at i meter var de kun 1 m, og når jeg under intervjuet spør om dette:

- I: Når jeg ser på tabellen har dere skrevet at elev A og C er bare 1 m? (de trodde de skulle bare skrive hele meter i høyden sin.)
- I: Hvordan kunne dere to skrevet slik at dere fikk hele høyden deres i meter? For dere er jo ikke bare 1 m?

E: Nei, vi er ikke bare 1 m hver.

(elevene brukte litt tid, men de hadde ingen forslag til hvordan de skulle skrive hele høyden sin i meter.)

Jeg forklarte hva hensikten med denne tabellen var, at de skulle skrive hele høyden sin i m, dm og cm, i hver sin rute, men jeg hadde forklart for dårlig hva jeg ønsket. Når jeg spurt de om høyden 150 cm og hvordan de ville skrevet det i meter, så svarte de:

E: Kunne skrive 1,50 m.

I: En av dere er 153 cm og i m blir det?

E: 1,53 m blir det.

Gruppen viser her at de har forståelse med omgjøring mellom cm og m, så jeg tror de har misforstått hvordan de skulle fylle inn høyden sin i tabellen.

I: Så var det oppgavene med karusellene.

For å reise med den første karusellen måtte dere være 14 dm, og elev A har svart at du kunne reise siden du var 10 cm høyere.

Det er helt riktig.

Hvis du skulle ha skrevet det i dm, hvordan har det blitt da?

E: Jeg har ikke peiling. (eleven svarte fort og virket oppgitt)

I: Nei, det er helt greit det.

E: Ja, vi sliter litt med dm. Det har vi alle funnet ut at vi gjør.

I: En av dere har svart 9 d, har du tenkt på dm da?

E: Har ikke peiling. (Hun fortalte at hun hadde bare gjettet.)

Alle eleven på gruppa forteller de sliter med dm benevningen og gjennom intervjuet kommer det frem at de trodde at det på målbåndet var cm på ene siden og dm på andre. (Målbåndet hadde cm benevning på ene siden og tommer (inch) på andre siden.)

I: Dere nevnte for litt siden at dm var vanskelig og dere trodde at på motsatt side av målbåndet var benevningen dm?

E: Ja, ja, det var det vi gjorde.

I: Dere tenkte at det var dm?

E: Ja, vi trodde det var dm, men det er tommer

I: Stemmer, det står inch som er engelsk og det heter tommer på norsk.

Elevene i denne gruppa hadde tidligere i intervjuet fortalt meg at etter de praktiske oppgavene med dm benevningen fant ut at de ikke husket eller kunne hva dm var. To av elevene hadde spurt hjemme for å få forklaring på hva inch og dm var etter de praktiske måleoppgavene.

Foruten om elev B som fortalte at hun hadde gjettest på benevningen til karusellen der hun svarte med dm, hadde alle tre svart på de karusell oppgavene med cm benevning også den oppgaven med m benevning.

Til gruppe 5 stilte jeg et ekstra spørsmål for å se om gruppen hadde forståelse for sammenhengen mellom m og cm benevningen, siden de syntes det var vanskelig med dm. Jeg ønsket de skulle svare på spørsmålet med desimaltall i m benevning:

- I: Men dere, hvis jeg har en plankebit som er 3 m og 3 cm lang, og dere skal skrive det med m benevning? (elevene ser spørrende på meg og jeg forklarer)
- I: Dere skal skrive et desimaltall, - (tall med komma)- planken er 3 m og så er det 3 cm?
- E: 3,3?
- I: Er dere alle enig i 3,3?
- E: Ja, vi er enig. (de tenker og prater litt sammen)
- Da sier vi det for vi har ikke noe annet.
- I: Dere har ikke noe annet forslag og sier 3,3 m?
- E: Ja, det tenker vi da.

Dette utdraget fra gruppas intervju viser at elevene er usikre på, kanskje mangler erfaringer med sammenhengen mellom cm og m. For når de skal skrive disse to lengdene 3 m og 3 cm sammen som et desimaltall, kommer deres mangel på kunnskap om dm frem. De svarte at desimaltallet ville bli 3,3 m og ikke 3,03 m, som de ville ha svart hvis de ikke manglet erfaring med dm. To av elevene fra denne gruppa fortalte at de etter den praktiske gjennomføringen hadde spurt hjemme for å få svar på hva dm var.

Denne gruppa hadde svart på resten av oppgavene med karusellene med cm-benevning, selv om til en av oppgavene skulle de benytte m-benevning.

Gruppe: 4	Meter	Desimeter	Centimeter	Kan du ta karusellen?
Elev A	1,5	15	150	Ja, fordi jeg er <u>1 dm</u> høyere.
Elev B	1,55	1550	155	Ja, fordi jeg er <u>1,5 dm</u> høyere.
Elev C	1,55	1550	155	Ja, fordi jeg er <u>1,5 dm</u> høyere.

Figur 8

I gruppe 4 har alle tre elevene riktig svar på denne karusellopgaven: A er 1 dm høyere og B og C er 1,5 dm høyere. Selv om elevene B og C i gruppa fra forrige oppgave, som jeg har presentert på side 28-29, der de viste vansker med å skrive høyden sin i dm, har de i denne oppgaven riktig svar på forskjellen med dm-benevning. Dette utelot jeg å spørre mer om i gruppeintervjuet, siden de viste usikkerhet med omgjøringer med dm og jeg ønsket ikke å bruke mer tid for å gi elevene en dårlig opplevelse med benevningene i dette emnet. Når jeg nå i ettertid ser resultatet fra den praktiske oppgaveløsningen med karusellene, kunne det ha vært spennende å få frem elevenes tanker om dette. Siden resultatet fra denne gruppa kan kanskje vise at egentlig hadde elevene inne begrepet med omgjøring mellom ulike benevninger, men at de i intervjusituasjonen ikke klarte å få vist meg det.

Elevene i gruppa hadde i den andre karusellopgaven med forskjell i m benyttet cm-benevning i svaret. Derfor i intervjuet av elev A spurte jeg om hvordan han ville omgjort 40 cm til m-benevning, og han svarte at 40 cm er det samme som 0,40 m.

1.14.4 Måling med linjal

Meningen med denne oppgaven var å få innblikk i elevenes bruk av linjal som måleverktøy og eventuelt avdekke noen form for misoppfatninger med hvordan de målte med og leste lengden av linjalen. Når elevene benyttet linjalen som måleredskap startet målingen fra 0 og ikke 1, og om de kunne benytte linjalen for å måle et objekt som var lengere enn linjalen, altså benytte linjalen gjentatte ganger for å måle objekter som var lengere enn linjalen.

Dette viste alle elevgruppene i studien at de kunne. Noen var mer nøyaktige enn andre, men alle hadde forståelse for at de begynte fra 0 i enden av objektet de skulle måle. Dette har tidligere forskning og diagnostiske kartlegginger vist at det kan oppstå misoppfatning blant elever i overgangen mellom bruk av ikke-standardiserte og standardiserte måleverktøy.

Til gruppeintervjuet tilføyde jeg en oppgave der elevene med linjal skulle måle bredden og lengden på et A4 ark. Dette for å se om elevene benyttet linjalen gjentatte ganger når arket var lengere enn linjalen eller de også her tok i bruk ikke-standardiserte måleenheter til hjelp. Her viste alle elevgruppene i studien hadde de hadde erfaringer fra tidligere med å benytte linjalen flere ganger når linjalen var kortere enn arket.

1.14.5 Desimaltall

I denne oppgaven var det måling med linjal og de skulle bruke resultatene for å løse ulike oppgaver der de regnet forskjeller mellom lengder på blyanter med desimaltall. Som nevnt ovenfor i forrige delkapittel, var det noen elever som målte mer nøyaktig enn andre. Disse resultatene ble brukt da de skulle regne forskjellene med å benytte desimaltallene og derfor kunne det oppstå følgefeil.

Gruppe: 1	Måling av blyanter Kortest - lengst	Forskjell på lengste og korteste blyant (8,4 cm)	Forskjell mellom korteste blyant og 10 cm (7,2 cm)	Forskjell mellom lengste blyant og 20 cm (8,8 cm)
Elev A	Målte fra 0, nøyaktig med desimaler og benevninger.	9,4 (-mangler benevning)	8,3 (- benevning)	9,8 (- benevning)
Elev B	Målte fra 0, nøyaktig med desimaler og benevninger.	9,4 (mangler benevning)	8,3 (- benevning)	9,8 (- benevning)
Elev C	Målte fra 0, nøyaktig med desimaler og benevninger.	9,4 cm	8,3 cm	9,8 cm

Figur 9

Et interessant funn som ble gjort i denne oppgaven var av elevene på gruppe 1 (se figur 9). De målte fra 0 på linjalen, de var nøyaktige i målingene og benyttet desimaler og benevninger i svarene sine. Når det kom til at elevene skulle regne forskjellen mellom den største og minste blyanten, kan det se ut som at de har regnet tallene på hver side av komma hver for seg. De har ikke sett på desimaltallet som en helhet. Dette viser også svarene fra de neste utregningen i de oppgavene hvor de skulle beregne forskjellen på hvor mye som manglet for at blyantene målte 10 cm eller 20 cm. I disse oppgavene ser det ut til at elevene ikke kjenner til kommaets betydning, siden det kan se ut som at de har regnet med tallene på hver side av komma hver for seg og ikke som i et desimaltall.

Gruppe: 3	Måling av blyanter Kortest - lengst	Forskjell på lengste og korteste blyant (8,4 cm)	Forskjell mellom korteste blyant og 10 cm (7,2 cm)	Forskjell mellom lengste blyant og 20 cm (8,8 cm)
Elev A	Målte fra 0, litt unøyaktig med desimaler og uten benevninger.	9,5 (mangler benevning)	7,3 (mangler benevning)	8,8 (mangler benevning)
Elev B	Målte fra 0, litt unøyaktig med desimaler og uten benevninger	9,5 (mangler benevning)	7,3 (mangler benevning)	8,8 (mangler benevning)
Elev C	Målte fra 0, litt unøyaktig, men med desimaler , uten benevninger.	9,5 (mangler benevning)	7,3 (mangler benevning)	8,8 (mangler benevning)

Figur 10

Elevarbeidene til denne gruppa viste at de målte fra 0 på linjalen, men var litt unøyaktige i målingene sine, slik at det ble følgefeil i den neste oppgaven. Der skulle de regne forskjellen på korteste blyant og 10 cm. Gruppa har målt korteste blyant til 2,7 cm (korteste blyant var 2,8 cm), og når en ser på svaret deres har det gitt 0,1 cm avvik. Når vi ser på siste oppgave i tabellen, der de skulle måle den lengst blyanten, har de målt riktig lengde. Her har de svart riktig på regning av forskjellen mellom lengste blyanten og 20 cm. Konkluderer derfor med at denne gruppa kan ha utviklet forståelse for kommaets betydning og kan regne forskjeller med desimaltall, med de får noen følgefeil siden de ikke er nøyaktig nok gjennom alle målingene med linjal.

1.15 Oppsummering av funn fra analysen

Praktiskmåling med standardiserte måleverktøy, som her i denne studien var målebånd, viste seg å gi alle gruppene noen utfordringer, siden de ikke hadde benyttet dette måleverktøyet før. Der elevene fra tidlig innlæring av matematikkemnet om måling, hadde startet med ikke-standardiserte måleverktøy, som for eksempel bruk av skritt, binders, ark og tråd for å nevne noen ikke-standardiserte måleenheter. Dette var måleenheter som eleven hadde lett tilgjengelig og som ble elevenes første erfaring i møte med måleemnet. Elevene fortalte at det var mer forståelig og lettere å bruke ikke-standardiserte måleenheter i tillegg til målbåndet for å måle lengder. Der de kunne bruke målbåndet til 150 cm og videre bare telle hvor mange ganger de trengte å flytte fingrene eller viskelæret videre for å måle hvor lang objektet var.

Når det kom til oppgave 2 hvor elevene skulle skrive høyden sin med m, dm og cm, ser det ut som elevene behersker til dels omgjøringer mellom benevningene m og cm, men med dm er det mer

usikkerhet. Noen grupper har benyttet målbåndets andre side med benevninger i tommer, mens andre har prøvd å sammenligne med andre oppgaver for å skrive høyden sin med dm benevning. I gjennomgangen av denne oppgaven under intervjuet kommer det frem at de fleste gruppene er usikre på benevningen dm og enkelte har ikke noen formening om hva denne måleenheten er.

I karuselloppgavene har elevene også vist at de behersker cm benevningen best, og det er denne benevningen som hyppigst er blitt benyttet i gruppenes elevbesvarelser. Elevene som har svart med dm benevning viser tydelig i intervjuene at de er usikre på denne benevningen. Enkelte grupper har sammenligne høyden sin i tommer og cm for å finne svaret på høyden sin i dm. Noen grupper forklarte under intervjuet at de hadde bare gjettet siden de ikke visste hva dm var. Det er kanskje ikke så rart at noen av elevene uttrykker under intervjuet at de ikke vet hva dm er, når de mest vanlige benevningene i emnet lengdemåling som blir benyttet i norsk skole er: mm, cm, m og km (Pind, 2011).

Måling med linjal viste alle elevene i denne studien at de behersket. Noen elever var mer nøyaktige enn andre, men alle begynner målingene sine fra 0 på linjalen. Dette var et overraskende funn da det i tidligere forskning og diagnostiske kartlegginger har blitt beskrevet at elever kan i overgangen mellom bruk av ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter utvikle misoppfatningen med at måling også starter fra 1 og ikke 0, med bruk av standardiserte måleverktøy.

I den siste delen av de praktiske oppgavene skulle elevene beregne forskjeller på ulike lengder på flere blyanter. Her trengte elevene også beherske regning av forskjeller med desimaltall. Noen av elevene var ikke nøye nok med målingene og det oppstod derfor noen følgefeil, siden de ikke hadde de riktige desimalene i måltallet.

Beregning av forskjell mellom to desimaltall viste seg også være utfordrende for enkelte av gruppene. Her så det ut som om noen av elevene ikke kunne betydningen av kommaet i et desimaltall og regnet tallene på hver side av komma som hele uavhengige tall.

Drøfting

I denne studien har jeg fått innblikk i elever på 5. trinn sin erfaring med praktiskmåling. Det kom ganske tydelig frem at elevene manglet erfaring med bruk av målbånd til løsning av oppgaver som omhandler måling av lengder og høyder. Fokuselevne i studien fortalte at de ikke kunne huske å ha brukt noe annet standardisertmåleredskap enn linjal fra tidligere for å hjelpe seg med å løse denne type oppgaver. Har jeg fått sett elevene sine erfaringer og forståelse for overgangen mellom ulike lengdeenheter. Der jeg har satt søkelys på benevningen dm, som er lite brukt i emnet måling, mens derimot dl blir benyttet som benevning i beregning av volum. Når en ser på dm og dens plassering/verdi i et desimaltall, kan en med å bruke den mer i undervisning kanskje hjelpe elevene til å skrive desimaltall med bruk av ulike benevninger.

For å kunne sammenligne resultatene fra de 5 gruppene og lage meg en oversikt, laget jeg tabeller til de ulike oppgavene som jeg førte inn resultatene fra elevbesvarelsene i. Denne oversikten var til nytte for min presentasjon av funnene i analyse kapittelet.

I analysen har jeg benyttet Fangen (2010) og Anker (2020) sine tre stadier for først bearbeiding av datamaterialet. Der analysefase 1 omhandler materialinnsamling og tidlig analyse, fase to er kategorisering, avgrensning og koding og tilslutt fase 3 der en skriver ut analysene.

For å få innsikt i elevenes løsningsstrategier og svar har jeg i analysen lagt vekt på elevenes forklaringer på gruppas oppgaveløsninger under intervjuet. Resultatene fra intervjuet, satt sammen med mine observasjoner og egne erfaringer for å belyse noen av funnene som jeg ønsker å drøfte i sammenheng med tidligere forskning og teori.

Problemstillingen i denne studien er: Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver? Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

Jeg velger å benytte problemstillingen i denne studien som struktur på drøftingskapittelet, ved at den danner to hovedoverskrifter, i tillegg til underoverskrifter for drøfting av funn fra oppgavene som ble løst av elevgrupper i den praktiske delen av studien, presenter i analysekapittelet.

Tidligere forskning, viktige lengdemålingsbegreper og utvikling av begreper har dannet rammen for denne forskningen.

1.16 Hovedfunn

I analysekapittelet har jeg presenter tre av gruppene fra studien sine løsninger i måling med målbånd. Der elever fra alle gruppene ytret at det ble vanskelig å måle elever som var over 150 cm, siden 150 cm var lengden på målbåndet. Disse gruppene benyttet både ikke-standardiserte og standardiserte måleenheter til å løse denne oppgaven. Neste funn er fra neste oppgave hvor elevene skulle skrive inn høyden sin i et skjema med ulike benevninger i kolonner med m, dm og cm. Her har jeg også satt søkelys på noen av gruppene som benyttet ulike strategier for utfylling av skjemaet med forskjellige benevninger. Når det kommer til karuselloppgavene valgte jeg også å presentere funn, som omhandlet gruppenes svar på oppgaven med dm, og deres bruk av ulike strategier for å løse oppgaven.

Når det kommer til måling med linjal har jeg drøftet denne oppgaven med min forforståelse og erfaringer fra ulike kartleggingsverktøy som har fokus på elevers manglende erfaring med å benytte linjal til måling. Elevene viste at de hadde erfaring med bruk av linjal slik at min forforståelse ikke stemte med disse 5. trinns elevene.

De siste funnene jeg vil drøfte er noen av elevenes misoppfatninger med desimaltall og deres beregning av forskjeller med desimaltall.

Organisering av drøftingskapittelet:

I kapittel 5.2 bruker jeg en del av problemstillingen til å drøfte elevenes målinger med målbånd og linjal, drøftet i hvert sitt del-kapittel.

I kapittel 5.3 bruker jeg andre del av problemstillingen til å drøfte overganger mellom ulike enheter i første del-kapittel for i andre drøfte oppgaven med karusellene og til slutt i siste del-kapittel beskriver elevenes erfaringer med å regne forskjeller med desimaltall.

Avslutningsvis i kapittel 5.4 vil jeg vurdere kvaliteten på denne studien.

1.17 Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver?

Denne delen av problemstillingen var i studien rettet mot elevgruppens bruk av målbånd i løsning av oppgaven med måling av hverandres høyde og måling av mindre objekter med linjal. Valget på denne type oppgave kommer fra tidligere erfaringer med dette emnet og kartlegginger som viste elevers manglende kunnskap med måling, bruk av standardiserte måleredskaper og enheter.

Til første oppgave som omhandlet måling av høyde, fikk gruppene utdelt målebånd med lengde på 150 cm, som de skulle benytte til målingen av hverandres høyde. Jeg valgte å ikke undervise elevene i denne økten for jeg ønsket å se de ulike gruppens erfaringer til lengdemålingsemnet og deres løsningsforslag til de forskjellige oppgavene. Se gruppens valg av strategier som de benytter når målbånd var for kort til å måle lengden til noen av elevene. Løsningsstrategiene til de fem gruppene varierte mellom at noen brukte et nytt objekt til hjelp for å måle videre fra 150 cm, mens andre brukte fingrene med en omtrentlig avstand for å hjelpe seg med målingen og noen benyttet bare ca. mål videre over målbåndets 150 cm, opp til objektets høyde.

Det var ingen av elevene som husket at de tidligere hadde brukt andre måleredskaper enn linjal. Deres erfaring med emnet var med hjelp av linjal, skulle måle ulike objekter som det var naturlig å benytte cm-benevning i svaret. Oppgaver hvor de husket at de hadde målt hadde vært fra ulike matematikkressurser, der det var bestemt hvilke måleredskap og enheter som skulle benyttes til den bestemte oppgaven. Når de jobbet med å oversette mellom ulike benevninger var det eksempeloppgaver som viste hvordan de skulle utføre oversettelsene. En slik tilnærming til emnet kan være med på å gi elevene en instrumentell forståelse. Der de selv ikke trenger å velge strategier eller måleverktøy for å løse oppgaven og oversettelsen ga mer rom for pugging enn for å utvikle forståelse for hvorfor løsningen ble slik (Skemp, 1978).

Elever trenger praktiske oppgaver, der de i samhandling med andre, løser oppgaver der de velger strategier for målingen og måleverktøy selv. Elevene trenger å benytte erfaringene sine med ikke-standardiserte måleenheter for å utvikle forståelse og nytten av standardiserte måleenheter, for det er vanskelig å formidle resultater fra ikke-standardiserte måleenheter, da disse enhetene kan variere i størrelse (Hurrell, 2015). Det kan være nyttig at elever får erfaring med å telle antall enheter som er plass til ved måleobjektet, før de bruker denne erfaringen til bruk av standardiserte måleredskaper som linjal og målebånd til målingene (Solem et al., 2016).

1.17.1 Måling av høyde med målbånd:

«Hva gjør vi når målbåndet ikke er langt nok?», var det første spørsmålet som alle fem gruppene stilte meg i starten av den praktiske måleoppgaven i denne studien.

Resultatene fra undersøkelsen viser at det er ulike strategier som elevene benytter når de skal måle høyden av hverandre med målebånd. Flere av gruppene tar i bruk både standardisert og ikke-standardiserte måleverktøy for å klare å løse oppgaven. Her kan en fra tidlig forskning lese at elever som trenger å benytte flere måleredskaper for å måle hele objektet, har ikke erfaring med eller utviklet forståelse for å benytte valgte måleredskap gjentatte ganger i målingen av et objekt (Clements & Stephan, 2004). Dette kom tydelig frem under elevenes løsning av oppgaven der de med et målbånd skal måle medelevers høyde, når målbåndet er 150 cm og noen av elevene er høyere enn det. Noen grupper benyttet fingrene for å måle videre når eleven var lengere enn målbåndet, en av gruppene benytte et viskelær for å hjelpe seg med og en annen gruppe benyttet strategien å beregne omtrent hvor mye lenger elevene var enn målbåndet. Under intervjuet, som er beskrevet i analysen, var det noen elever som uttrykte at det var lettere å bruke ikke-standardiserte måleenheter i tillegg til målbåndet når eleven var høyere enn å benytte målbåndet gjentatte ganger.

Det kan være utfordrende for elevene å benytte måleredskapet gjentatte ganger for å måle når objektet er lengere enn måleredskapet. Det er derfor viktig at elevene får god innføring i å benytte måleredskapet for å fullføre målingene og erfare hva oppnådd mål er (Bragg & Outhred, 2004). Det kan også være nyttig at elevene får lære forskjellige strategier for å benytte valgte måleredskap gjentatte ganger. Det er noen grunnleggende operasjoner for at målingene skal bli

mest mulig nøyaktig. Den første er at enheten er standardisert og kan benyttes gjentatte ganger når objektet er større enn enheten og tilslutt at enheten kan deles inn i flere desimaler når et helt tall ikke dekker objektet (Nunes et al., 1993).

Disse funnene viser at elevene ikke har erfaring med bruk av målbånd som måleredskap og de har ikke gjort seg noen erfaringer med å benytte dette til å måle høyden eller lengden av ulike objekter. Under gruppeintervjuet forteller elevene at de kun husker å ha benyttet linjal til å løse måleoppgaver tidligere.

Som jeg har nevnt tidligere i studien bygger elevene sine nye kunnskaps ervervelse på tidligere erfaringer med ikke-standardiserte måleenheter som de har lett tilgjengelig. For videre å benytte denne erfaringen til å bygge kunnskap om målenøyaktighet. Det kan virke som elevene har hatt god innføring i de lett tilgjengelige måleenhetene og, men når de har bygger videre på sine måleferdigheter, får de kun innføring i bruk av linjal som måleredskap.

Når en ser samlet på gruppene i studien, kan det se ut til at elevene ikke har utviklet kunnskap og kjennskap til ulike standardiserte måleredskaper utover linjalen. Dette har satt begrensinger for deres tilegninger av erfaringer med bruk av ulike måleredskaper. For at elevene skal kunne utvikle forståelse for og erfaring med ulike måleredskaper trenger de praktiske oppgaver som de kan relatere seg til. Dette kan gi elevene kjennskap til ulike måleverktøy og enheter som de selv kan vurdere er hensiktsmessig til bruk for å løse måleoppgaver (Clements & Stephan, 2004). Nyttien av standardiserte måleenheter kan elevene utvikle forståelse for gjennom erfaringer med målenøyaktighet. Deres erfaring med å bruke ikke-standardiserte måleenheter, kan føre til at elevene ser nytten av standardiserte måleenheter. Siden det kan oppstå ulike svar på måling av samme objekt, med ikke-standardiserte enheter, fordi elever kan ha benyttet ulike størrelser på måleenhetene til målingen (Pind, 2011).

1.17.2 Måling med linjal:

Det er beskrevet i tidligere forskning at elever som mangler innføring i bruk av linjal kan benytte sine tidligere erfaringer fra måling med ikke-standardiserte måleenheter til bruk i lengdemåling med linjal. Erfaringer fra ikke-standardiserte måleenheter kan være å telle hvor mange enheter som trengs for å måle et objekt, og noen elever kan overføre denne erfaringen til måling med

linjalen, der de begynner å måle fra 1 og ikke 0. Elever kan utvikle misoppfatninger som at de ikke trenger å telle enheter når de benytter linjal som måleredskap, og tror de finne lengden med å lese av på linjalen der objektet slutter (Bragg & Outhred, 2004).

Før denne studien var min forforståelse hentet fra ulike kartleggingsverktøyer som f.eks. Matematikksentret sin *Aller Teller!* som blir benyttet i skolen. De har satt søkelys på elevers forståelse for bruk av linjal, som er beskrevet i tidligere forskning i dette emnet. Kartleggingen kan vise at elever kun bruker måleredskapet for å lese av hvor langt objektet er uavhengig hvor målingen starter på linjalen, det er bare enden på objektet de leser av på linjalen.

Elevene i denne studien viser gjennom elevarbeidene sine at de har erfaring med å benytte linjalen som måleredskap, og de viser det med at målingene deres startet fra 0 på linjalen og ikke fra 1.

Analysen viser at 5. trinnselevene i denne studien har ervervet seg forståelse for måling med linjal som måleverktøy og at måling er når man setter tall på størrelsene for objektet som blir målt (Pind, 2011). Elevene i denne studien viser det med måleoppgavene sine fra den praktiske delen, de starter fra 0 på linjalen, fra begynnelsen på objektet og leser av svaret på toppen av objektet. Det er noen forskjeller på elevenes målinger siden noen er mer nøyaktig i sine målinger enn andre.

Elevene fortalte under gruppeintervjuene at linjal var det eneste standardiserte måleverktøyet de hadde brukt for å måle ulike objekter. Elevene trenger for å utvikle forståelse for målebegrepet, erfaringer med bruk av forskjellige måleverktøy og enheter gjennom praktiske måleoppgaver som de kan kjenne seg igjen i (Solem et al., 2016). Denne elevgruppen har fått innføring i bruk av linjal, men de kunne også trenge erfaringer med å benytte andre måleredskaper for å måle lengder. Dette kan hjelpe elevene til å få en forståelse for lengdemåling, når de med sine erfaringer kan lage oversikt og struktur i emnet. Dette kan hjelpe de til å se sammenhengene mellom de ulike måleredskapene og begrepene som blir brukt i måleemnet og som vil være nyttig for deres videre utvikling og forståelse for emnet (Nosrati & Wæge, 2015).

Det er viktig at elevene får nok informasjon og forklaringer på hva måling er allerede fra starten av innlæringen av emnet. Slik at de kan få erfare nyttiligheten av å kunne benytte ulike måleredskaper og enheter for målinger av lengder. Det trenger elevene for å kunne utvikle forståelse for det matematiske emnet lengdemåling.

I de praktiske oppgavene i studien hadde jeg ikke lagt til rette for oppgaver som kunne utfordre elevene til å benytte linjalen gjentatte ganger med måling. Derfor benyttet jeg muligheten til å tilføye en oppgave med bruk av måling med linjal under gruppeintervjuet. Oppgaven bestod av at elevene skulle måle bredden og lengden av et A4 ark med å bruke linjalen. Ønsket med denne oppgaven var å se om elevene benyttet linjalen gjentatte ganger når arket var lengere enn linjalen eller de også her tok i bruk ikke-standardiserte måleenheter til hjelp, som de gjorde med målingen i oppgaven med målbånd. Her viste alle elevgruppene i studien at de hadde erfaringer med å benytte linjalen gjentatte ganger for måling av lengden når linjalen var kortere enn arket.

Elevene hadde ikke noen erfaring med å benytte målbånd som måleverktøy for måling av høyde til medelever. De trengte å benytte ikke-standardiserte enheter i tillegg til målbåndet når eleven var lengere enn målbåndet, siden de ikke hadde strategier for å bruke målbåndet gjentatte ganger. De hadde forståelse for å lese av lengden på målbåndet hvis elevens lengde var kortere enn målbåndet.

Elevene viste kun erfaringer med å benytte linjalen som standardisert måleverktøy. Studien viste også at de kunne benytte linjalen gjentatte ganger for å måle objekter som er større enn måleenheten, og de har mest erfaring med å benytte cm som benevnelse i måleoppgaver. Elevene bruker sin erfaring med å benytte ikke-standardiserte måleenheter ved lengdemåling og fortalte at det var lettere å bruke ikke-standardiserte enheter sammen med målbåndet, for å måle lengden på eleven, enn å gjenta målingen med bruk av målbåndet.

Elevene i denne studien viste erfaringer med bruk av linjal og at måling med standardiserte enheter er viktig for å finne nøyaktig lengde på objektet. Disse elevgruppene trenger oppgaver der de får være aktive og deltagende i måleaktiviteter. Eksempel på praktiske oppgaver som kan være nyttig for å gi elevene erfaring med målenøyaktighet, kan være å lage ting i flere deler som til slutt skal monteres. Da kan eleven erfare av sine egne feil hvis de har vært unøyaktig i målingen, når de skal montere det de har laget (Kamii, 2006).

I studien viser elevene at når de får måleoppgaver med måleverktøy som de ikke har erfaring med å bruke, blir de litt usikre på hvordan de skal løse oppgaven. Det endrer seg når de får erfare at det er opp til gruppa å finne strategier for å løse måleoppgaven. De prøver flere ulike strategier for hvordan de kunne måle medelever med målbåndet. Gruppene bruker litt tid, men alle gruppene kommer frem til en målestrategi som de var enig om og som de mente var den beste måten å løse

oppgaven på. Dette ga alle elevene mestringsfølelse og de uttrykte under intervjuet at de med løsning av denne oppgaven hadde fått erfaring med å benytte målebåndet som måleredskap. Elevene fant denne oppgaven meningsfull og de kunne se nytten av oppgaven til å lære seg å måle høyden til hverandre. Tidligere forskninger viser at elever trenger oppgaver hvor de selv kan velge løsningsstrategier, der de med å prøve og feile i læringsprosessen utvikler forståelse for dette emnet (Clements & Stephan, 2004).

1.18 Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

Denne delen av studiens problemstilling benytter jeg til drøfting av oppgavene som omhandlet oversettelser mellom ulike benevninger og desimaltall. Funn fra denne studien viser at de fleste elevene har erfaringer med å benytt benevningene m og cm, som er de mest brukte måleenheter i metersystemet som brukes til lengdemåling. Har også satt søkelys på dm som benevning i denne studien og det viste seg at det er kun enkelte elever som har tilegnet seg litt erfaring med denne enheten. Det kan nok være naturlig siden dm-benevningen blir lite brukt til måling av lengder. Når elevene skal vise sin forståelse for overgangene mellom lengdeenheter, som i denne studien er meter, desimeter og centimeter (vil videre benytte forkortelsene m, dm og cm), vil det være nyttig for elevene å forstå desimaltall. De trenger å utvikle forståelse for hva komma betyr og betydningen av tallene på hver side av komma (McIntosh, 2007).

I bruk av desimaltall kan forståelse for dm være nyttig siden noen elever utvikler en misoppfatning i oversettelsen fra cm til m. Der det blir naturlig å plassere cm på første plass etter komma, siden de tidligere ikke har hatt behov for å forholdt seg til benevninger mellom cm og m i lengdemålingene (Pind, 2011).

1.18.1 Skrive høyde i meter, desimeter og centimeter:

Elevene fikk utlevert til denne oppgaven et skjema med tre kolonner for å føre inn sin målte høyde med m, dm og cm benevning. Resultatene fra studien viser at de fleste elevene hadde skrevet hele høyden sin i m-kolonnen som desimaltall og i cm-kolonnen, som med dette viser at de kan ha

forståelse for sammenhengene mellom meter og centimeter benevninger. Dette er de mest brukte enhetene i metersystemet, som elevene allerede fra de første årene på skolen møter i innlæring av emnet måling av lengder. For at elevene skal erfare hvordan disse benevningene henger sammen bør de få muligheten til å jobbe med omgjøringer mellom ulike benevninger, individuelt og samhandling med medelever (Pind, 2011).

Noen av elevene hadde kun skrevet den hele meteren av høyden sin i m-kolonnen, men utelatt komma og desimaler, for så å skrive inn hele høyden sin i cm-kolonnen. Disse elevene viste også usikkerhet med å benytte andre benevninger enn cm, og var ikke sikker på hvor komma skulle plasseres ved omgjøring fra cm til m benevning. Elevbesvarelsene har de kun benyttet cm benevninger til å svare på alle oppgavene, selv om noen oppgaver spurte etter andre benevninger. Her viser elevene mangel på forståelse og erfaringer med å benytte ulike benevninger og oversettelser mellom disse (Pind, 2011). Disse elevene kunne ha nytte av å være aktiv i samhandling med medelever der de kunne utforske og utføre målinger med ulike måleredskaper og benevninger for å skrive svarene med desimaltall. Hvor de i etterkant av målingene kan begrunne for hvorfor de benyttet dette måleredskapet og denne benevningen for å måle et gitt objekt. Det kan være til hjelp for eleven for å knytte sine erfaringer i bruk av de ulike begrepene og redskaper i målingsemnet, og for å utvikle forståelse for dette emnet. Når elevene har utviklet strukturer og forståelse for emnet har de også tilegnet seg ulike strategier for å løse måleoppgaver og de vil forstå hvorfor løsningen blir slik (Nosrati & Wæge, 2015).

De mest brukte enhetene som blir benyttet i lengdemåling er: mm, cm, m og km, og disse benevningene møter elevene allerede i småskolen hvor de skal utvikle forståelse for begrepet måling. Disse benevningene trenger elevene å jobbe med for å lære å kjenne igjen emnet lengdemåling og møte desimaltall i konkrete situasjoner der det er behov for målenøyaktighet. I undervisningen bør en legge til rette for at elevene får erfaringer med å oversette fra meter og centimeter til desimaltall og fra desimaltall til hele antall i meter og centimeter (Pind, 2011).

I denne studien har jeg også lagt vekt på dm sin betydning i emnet lengdemåling, og ønsket å se på elevers erfaringer med å benytte denne måleenheten som ikke er representert i de mest brukte benevningene for emnet i skolen. Resultatene fra elevarbeidene og gruppeintervjuene viste at nesten alle elevene i studien manglet erfaring med dm enheten, som jeg presenterte i analyse

kapittelet 4.1.2. Elevene har brukt ulike metoder for å prøve oversette høyden sin fra m og cm til dm, for å kunne fylle ut kolonnen for dm i skjemaet.

Noen av elevgruppene benyttet andre siden av målbåndet for å sammenligne høyden med tommer, som de trodde var det samme som dm.

Elevene har nok lært om dm gjennom posisjonssystemet, men siden dm ikke er blant de mest brukte lengdeenhetene i måling, kan det være vanskelig for elevene trekke erfaringer med denne enheten fra andre emner i matematikken.

For at elevene skal kunne utvikle forståelse for desimaltall trenger de kunnskap om de rasjonale tallene i tallsystemet vårt. Rasjonale tall benyttes når vi trenger målenøyaktighet, fordi disse tallene ligger mellom de hele tallene. I et desimaltall vil sifferet til venstre for det hele tallet være 10 ganger større og verdien på sifferet til høyre for det hele tallet er 0,1. Gjennom arbeid med likeverdige brøk og når elevene kan se sammenhengen mellom brøk og desimaltall utvikle de forståelse for emnet (Solem et al., 2017).

Forståelse for desimaltall ble viktig for elevene å kunne når de skulle skrive høyden sin med m-benevning, og det kunne se ut som noen av elevene ble usikker på hvor «stor» dm enheten var og dens plass etter komma.

Her kan det se ut som at ikke alle elevene har erfaring nok til å se sammenhengen mellom de ulike måleenhetene og det derfor blir vanskelig med omgjøringer mellom dem. En annen viktig faktor kan være som alle elevene fortalte i gruppeintervjuene, at de ikke hadde erfaring med andre standardiserte måleredskap enn linjalen, før oppgaven der de målte høyden til hverandre med målbånd. Dette kan også være en årsak til at elevenes erfaring begrenset seg til bruk av cm og at de derfor benytte cm-benevning til å svare på de ulike oppgavene, siden de var mest sikre på denne benevningen. Når eleven benytter cm-benevningen er det ikke behov for å benytte desimaltall, men når de skal oversette mellom ulike benevninger trenger eleven erfaring med desimaltall, for plassering av heltall, komma og desimalene til de ulike benevningene.

Det kunne være nyttig for elevene å tilegne seg erfaring med at metersystemet som brukes til lengdemåling er bygget opp med tallsystemet. Der desi i desimeter kan oversettes til en tidelsmeter og centi i centimeter oversettes til en hundredelsmeter. Elevene kan selv få utvikle

forståelse for dette i samhandling med medelever, gjennom praktiske oppgaver, der de deler en meter i tideler eller hundredeler for å erfare at disse enhetene er deler av en meter. (Pind, 2011).

1.3.2 Kan du reise med karusellen?

Elevene trenger allerede fra småskolen å møte desimaltall i situasjoner som de kan kjenne igjen fra måling av lengder. Undervisningen bør sette søkelyset på målinger i konkrete situasjoner med bruk av to desimaler og hvor elevene får lære og øve på å oversette begge veier. Øvelsen bør bestå av oversettelse fra hele meter og centimeter til desimaltall og motsatt fra desimaltall til hele antall meter og centimeter. Elevene trenger også erfaringer med å oversette fra m til dm, denne forståelsen kan de erverve seg gjennom praktisk å dele opp en hel meter i tideler (dm) og hundredeler (cm), som vil være til nytte når elevene skal skrive og regne med desimaltall (Pind, 2011).

Analysen viser at løsningen av karuselloppgavene har alle elever også her benyttet seg av cm benevning i svarene sine. De har også svart med cm i oppgaven der det er benyttet m benevning i oppgaveteksten. Det har vært vist tidligere i studien at de fleste elevgruppene her er tryggest på å bruke cm benevning til å skrive inn måleresultatene sine. Dette kan kanskje komme av at elevene har vist mest erfaring med bruk av linjal og cm-enheter tidligere i denne studien. Det kan også komme av deres manglende erfaringer fra bruk av flere ulike måleredskaper og måleenheter, som kan være nyttig at elevene får erfare gjennom praktiske måleoppgaver (Solem et al., 2016). Elever trenger som nevnt tidligere i studie, erfaringer med å oversette mellom ulike benevninger både med og uten desimaler (Pind, 2011). I undervisning trenger elevene å få presentert desimaltall med ulike representasjoner slik at de kan med sine erfaringene fra lengdemåling utvikle forståelse for kommaets betydning i desimaltallet (McIntosh, 2007).

Det kan se ut som fra analysen at elevenes erfaring med måling av lengder, bredder og høyde har de ervervet seg med bruk av linjal og cm-benevning. Der det kunne vært nyttig å bruke denne kunnskapen i sammenligning med ulike standardiserte måleverktøy og enheter for å utvikle videre deres forståelse for emnet.

Når det kommer til karusellen med dm benevning blir det en del forskjellige svar fra elevgruppene. Noen elever har også her svart med cm benevninger, mens andre har svart med dm benevning, noen med mer forståelse for dm enn andre. Det var en gruppe som besvarte oppgaven helt riktig, de svarte på forskjellen med å benytte komma, desimaler og dm-benevning. I tidligere oppgave hadde kun en elev fra denne gruppa riktig svar på høyden sin skrevet med dm-benevning, men under intervjuet viste han usikkerhet med å oversette mellom ulike benevninger, som jeg forklarte tidligere i analysekapittelet.

Det kunne vært nyttig med et nytt intervju med hele gruppa samlet, for å få elevenes forklaringer og sammenligne løsningene på to av oppgavene deres, og der de kunne få forklart strategien de benyttet for å regne forskjell med dm-benevning.

De andre gruppebesvarelsene i denne studien viste at elevene manglet eller hadde ingen erfaring med dm-benevningen. Dette viser de med at de prøver sammenligning for å finne løsninger på oppgaven. Disse elevene viser at de trenger praktiske erfaringer med ulike oppgaver som elevene kan relatere seg til, der de benytter forskjellige standardiserte måleverktøy til måling av lengder med ulike måleenheter (Solem et al., 2016). Elevene trenger å fokusere på sammenhengene i emnet og erfare at erfaringene deres må bygge videre på hverandre for å utvikle en relasjonell forståelse for lengdemålinger (Hiebert & Grouws, 2007).

1.18.2 Regne forskjeller med desimaltall

Funnene fra den siste elevoppgaven der elevene skulle benytte resultatene fra målingene sine med linjal, som er drøftet tidligere i dette kapittelet. Noen elever viste seg å være mer nøyaktig i sine målinger med linjal enn andre og svarte riktige med desimaler og benevning på hvor lang blyantene var. Når elevene skulle benytte måleresultatene sine til å regne forskjellen mellom blyanter av ulik størrelse, ser det ut til at de ikke har like god forståelse.

Det kunne se ut som noen av elevene hadde regnet tallene på hver side av komma hver for seg, at de ikke så på desimaltallet som en helhet. En slik misoppfatning kan komme av hvordan vi uttaler desimaltall i lengdemåling, der eleven kan unnlate benevning når en svarer muntlig på en lengde og som kan gi forståelsen for at desimaltallet består av to hele separate tall (McIntosh, 2007).

I lengdemåling kan vi ha behov for de rasjonale tallene, de tallene som er mellom to hele tall, når vi trenger målenøyaktighet. De rasjonale tallene skriver vi oftest som desimaltall og første desimal bak komma er $1/10$ (0,1) mindre enn det hele tallet før komma (Solem et al., 2017).

Når en forklarer desimaltall for elevene kan en tallinje være nyttig som illustrasjon med heltallene merket av på linja og vise elevene at desimaltallene er de tallene som er imellom de hele tallene på tallinja. Det er viktig at elevene får lære at i et desimaltall er heltallet foran komma og plassen bak komma er deler av det hele tallet, desimalene (Pind, 2011).

Denne studien har vist at noen elever trenger hjelp til å bygge videre på sine erfaringer med måling. Der elevene i småskolen begynner med og erverv seg forståelse for måling med ikke-standardiserte måleenheter med måleoppgaver som de kan relatere seg til. Erfaringene som elevene gjør seg i løpet av de første årene på skole, bygges det videre på oppover trinnene i skolen. Hvis elevene ikke får muligheter til å se sammenhenger og utvikle forståelse for det de har lært, kan det bli vanskelig for eleven i utvikling av ny kunnskap. Dette kan gi eleven kunnskapshull igjen gjør det vanskelig for elevene å tilegne seg ny kunnskap

1.19 Vurdering av kvaliteten på studien

I denne kvalitative studien er det for få informanter til å kunne trekke noen konklusjoner, men det gir et innblikk i denne skolens 5. trinnselvers kunnskap om det matematiske emnet måling. Der resultatene fra studien ga meg elevenes erfaringer med dette emnet, og deres bruk av ikke - standardiserte og standardiserte måleenheter og måleredskap.

Hvordan de benyttet sine tidligere erfaringer med emnet for å løse praktiske oppgaver med måling og omgjøring mellom ulike benevninger og deres forståelse for desimaltall.

Dette er et sammensatt emnet og med de metodiske valgene og tidligere forskning på emnet som er benyttet har hjulpet meg til å få en oversikt over noen begrensninger og misoppfatninger som elevene kan ha utviklet i emnet.

Har i ettertid av datainnsamlingen sett et behov for å kunne gjennomføre flere gruppeintervjuer under bearbeidingene av datamaterialet. Dette for å få elevenes beskrivelser på oppgaver som jeg ikke fikk belyst i gruppeintervjuene, som kunne ha gitt nyttig informasjon i tillegg til det innsamlede datamaterialet.

Det kunne også vært nyttig for å kunne svare helt på problemstillingen i denne studien, med en oppgave økt i etterkant av intervjuene for å se om elevene kunne vise utvikling og forståelse for måling med målbånd og tidelsplassen i et desimaltall (dm).

Det kunne også vært spennende og hatt muligheten til å observere hvordan innlæring av dette emnet har vært, hva blir det fokusert på og hvilke typer oppgaver blir benyttet. Er det praktiske oppgaver hvor elevene selv velger måleverktøy og enheter for å løse oppgavene eller er måleverktøyet bestemt på forhånd.

Det kunne også være spennende å forske litt på gruppesammensetningene for slike oppgaver. Om det for eksempel var forskjell på oppgaveløsningene i rene guttegrupper eller jentegrupper.

Oppsummering

: Hvordan bruker elever på 5. trinn standardiserte måleenheter i praktiske oppgaver?

Hvordan klarer elevene å vise forståelse for overgangene mellom lengdeenhetene meter, desimeter og centimeter?

I studien har jeg undersøkt 5 grupper, som bestod av 3 elever fra 5. trinn, sine erfaringer med praktisk måling av høyde ved bruk av standardiserte måleenheter. Målet med studien var å se elevene sine erfaringer med bruk av ulike måleredskaper og om de hadde utviklet en forståelse for å oversette mellom ulike benevninger og deres kunnskap om og bruk av desimaltall.

Elevene viste god samarbeidsevne innad i gruppene i gjennomføringen av de praktiske oppgavene. Gruppene var bevisst ikke sammensatt med tanke på erfaring fra emnet, men det var kun fokusert på samarbeidsevne elevene imellom.

Deres kjennskap til standardiserte måleenheter og måleverktøy begrenset seg til bruk av linjal. Dette kom tydelig frem under de praktiske oppgavene der de ble presentert for bruk av målbånd til lengdemåling. Elevene brukte litt tid før de ble enige om en strategi for å kunne benytte målbåndet til å måle høyden av hverandre. Når eleven som ble målt var lengere enn målbåndet, ble det utfordrende for elevene å måle hele lengden med det utdelte måleverktøyet. Istedenfor å benytte måleredskapet gjentatte ganger valgte de å benytte ikke-standardiserte måleenheter som var lett tilgjengelig for å fullføre målingene. Hvis eleven var kortere enn målbåndet viste de erfaring med å lese av den korrekte lengden på målbåndet med benevningen cm.

Ved med bruk av linjal derimot, viste elevene forståelse for gjentakende bruk av måleredskapet for å måle hele lengden på objektet.

Elevene viste liten erfaring med å skrive høyden sin med andre benevninger enn cm, dette er kanskje ikke så rart når de var mest vant fra tidligere til å bruke linjal og cm til å måle lengder. Dette ble veldig synlig når de førte inn sin målte høyde i tabellene og de skulle oversette høyden sin til de ulike benevningene m, dm og cm.

De tre ulike benevningene vil være nyttig for elevene å kunne, siden deres erfaring begrenset seg til to av disse, m og cm. De hadde ikke erfaring med den tredje benevningen, dm, som er benevningen mellom m og cm. Dette kom til uttrykk når elevene skulle skrive desimaltall der de

hadde oppfatningen om at det ikke er noen benevninger mellom cm og m, og derfor tror at cm er en tidels meter.

Denne studien viser at i undervisning i dette emnet trenger å bygge på en god begynneropplæring. I denne opplæringen må elevene få tid til å utvikle kunnskap og forståelse om emnet og emnets begreper gjennom først sine erfaringer med ikke-standardiserte måleenheter. Slik kan de utvikle og videreføre sin forståelse til flere typer av standardiserte måleredskaper og enheter. Det vil være viktig at elevene kan bruke sine erfaringer for å utvikle forståelse og se sammenhengen mellom de ulike begrepene som måling består av.

Innlæringen i emnet bør legge til rette med praktiske oppgaver som elevene kan kjenne seg igjen i og vil gi elevene en indre motivasjon slik at de kan bygge en relasjonell forståelse for måling, benevninger og desimaltall. For å oppnå dette kan det for eksempel brukes åpne oppgaver der elevene selv må velge hvilke standardiserte måleverktøy og enheter som er nyttig å bruke til ulike måleoppgaver.

Når elevene beregnet forskjeller med desimaltall, var det noen elever med misoppfatninger om at desimaltallet bestod av to separate tall på hver sin side av komma. De regnet da disse hver for seg i istedenfor å veksle ett av de hele tallene til desimaler.

Min erfaring fra studiet viser at elevene trenger progresjon i undervisning av emnet der de hele tiden bygger videre på elevenes erfaringer og forståelse for emnet.

Elevene kan med å utvikle forståelse for lengdemåling benytte ulike standardiserte målevertøy og enheter til videre bygge forståelse for desimaltall. Desimaltall er den vanligste måten å uttrykke rasjonale tall på og de rasjonale tallene er de tallene vi trenger mellom to hele tall for å oppnå målenøyaktighet.

Denne studien har vist at lengdemåling er et sammensatt emne i matematikken og elevene trenger tid i samhandling med medelever for å løse ulike praktiske oppgaver for å utvikle forståelse for emnet i sitt eget tempo. Lærerens oppgave blir å presentere de ulike verktøyene til emnet for eleven, slik at eleven har forutsetninger til å løse passende praktiske oppgaver.

Litteraturliste:

- Anker, T. (2020). *Analyse i praksis : en håndbok for masterstudenter* (1. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Bragg, P. & Outhred, L. (2004). A Measure of Rulers--The Importance of Units in a Measure. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 159-166.
- Clements, D. H. & Stephan, M. (2004). Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 299-317.
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2 utg.). Fagbokforlaget.
- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 371-404.
- Hurrell, D. (2015). Measurement: Five considerations to add even more impact to your program. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 20(4), 14-18.
- Kamii, C. (2006). How Can We Teach It Better? *Teaching Children Mathematics*, 154-158.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn* (MAT01-05). <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2018). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. . utg.). Gyldendal Akademisk.
- Kvarv, S. (2021). *Vitenskapsteori : tradisjoner, posisjoner og diskusjoner* (Ny og utvidet utg.). Novus forlag.
- McIntosh, A. (2007). *Alle teller! : Håndbok for lærere som underviser i matematikk i grunnskolen : Kartleggingstester og veiledning om misoppfatninger og misforståelser på området : Tall og tallforståelse*. Matematikksenteret.
- Nosrati, M. & Wæge, K. (2015). Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. *Hentet, 10*, 2017.
- Nunes, T., Light, P. & Mason, J. (1993). Tools for thought: The measurement of length and area. *Learning and instruction*, 3(1), 39-54.
- Pind, P. (2011). *Håndbok i matematikkundervisning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The arithmetic teacher*, 26(3), 9-15.
- Solem, I. H., Alseth, B., Eriksen, E. & Smestad, B. (2017). *Tall og tanke 2 : matematikkundervisning på 5. til 7. trinn* (1. utg.). Gyldendal akademisk.
- Solem, I. H., Alseth, B. & Nordberg, G. (2016). *Tall og tanke : matematikkundervisning på 1. til 4. trinn*. Gyldendal akademisk.
- Støren, H. (2001). *Veiledning til måling og enheter : F og l : Måling og enheter : diagnostiske oppgaver I* (Bokmål. utg.). Læringscenteret.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : En innføring i kvalitative metoder* (5. utg.). Fagbokforlaget.

Bilder:

Bilde 1 (<https://www.tusenfryd.no/opplevelser/attraksjoner/spinnsider>)

Vedlegg 1

Vil du delta i forskningsprosjektet

«Praktisk lengdemåling med søkelys på tidels- og hundredels- plassen i desimaltall på 5.trinn»?

Dette er et spørsmål til dere om deres barn kan delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på 5.trinns elevers samarbeid i matematikk med oppgaver i lengdemåling. I dette skrevet gir vi dere informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for dere.

Formål

Dette prosjektet er en del av et mastergradsstudium i matematikdidaktikk ved USN (Universitetet i Sørøst-Norge). Studiet omfatter et forskningsarbeid som skal presenteres i en masteroppgave. Prosjektet er en del av mitt arbeid med masteroppgaven.

I dette prosjektet vil vi undersøke 5.trinnselever samarbeider om praktisk måling med egnet måleredskap. Der de skal løse noen oppgaver med lengdemåling og videre benytte resultatene for omgjøring mellom ulike benevninger i desimaltall. Bakgrunnen for dette prosjektet er å lære mer om hvordan elever samarbeider med å løse noen praktiske måleoppgaver i matematikk, deres valg av egnet måleredskap og hvordan de benytter måleredskapet for å løse oppgavene.

Videre hvordan de benytter resultatene og erfaringen fra de praktiske målingene for å løse oppgaver med omgjøring mellom ulike benevninger i desimaltall.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Det er grunnskolelærer 1.-7. utdanningen ved USN som er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Jeg har et arbeidsforhold ved skolen, som ditt barn går på og med henvendelse til kontaktlærere på 5.trinn har jeg fått mulighet til å benytte noen elever fra hver klasse til prosjektet mitt. Det er kontaktlærer som velger ut elever til prosjektet, og eneste kriteriet for å bli med er at eleven ønsker å være med på dette matematikkprosjektet.

Det blir valgt to grupper som består av 3 elever fra hver klasse, til sammen 12 elever.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis ditt barn velger å delta i prosjektet, innebærer det at i ca. en skoletime vil eleven i grupper på 3, jobbe med praktiske oppgaver med måling og hvor elevarbeidene vil bli samlet inn etter timen. De fire gruppene jobber samtidig, i eget klasserom. Jeg vil introdusere oppgavene for gruppene og observere elevenes arbeid, og i tillegg til å samle inn elevarbeidene vil jeg ta noen bilder mens de løser oppgavene. Bildene vil ikke vise elevens ansikt, for det vil kun være fokus på elevenes praktiske løsninger med målinger i gruppene.

Etter timen med praktisk arbeid vil jeg velge ut tre elever til et kort intervju om deres opplevelse med denne type oppgaver og hvordan de opplevde samarbeidet i gruppa med oppgaveløsningen. Dette vil ta ca. 10 minutter for hver elev som blir valgt til intervju. Elevenes navn vil ikke bli benyttet da jeg nummerere gruppene på forhånd og kommer til å benytte dette nummeret i alt skriftlighet fra intervjuet. Jeg vil benytte en diktafon til disse opptakene.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du/ barnet ikke vil delta fortsetter eleven med vanlig undervisning i klassen mens datainnsamlingen foregår i et annet klasserom. Hvis du velger å delta, kan

du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller påvirke ditt forhold til skolen/lærer hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil kun bruke opplysningene om eleven til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun undertegnede student og veilederen ved USN som vil ha tilgang til personopplysninger. Disse opplysningene, elevarbeider, bilder og lyd opptakene vil bli oppbevart innelåst.

Det er kun anonymiserte skriftlige utdrag, elevarbeid og bilder som blir benyttet i masteroppgaven. Delta-geme vil ikke kunne gjenkjernes, siden navn på skole og elevene vil bli endret.

Hva skjer med opplysningene til eleven når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal leveres innen 1. juni 2022, og alle opplysningene vil være anonymiserte når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjert, noe som etter planen vil være i løpet av juli 2022. Etter dette vil alle data, lydopptak og bilder bli slettet og elevarbeidene vil bli makulert.

Elevens rettigheter

Så lenge eleven kan identifiseres i datamaterialet, har dere rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om eleven,
- å få rettet personopplysninger om eleven,
- få slettet personopplysninger om eleven,
- få utlevert en kopi av elevens personopplysninger, og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av elevens personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om eleven?

Vi behandler opplysninger om eleven basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra USN, Grunnskolelærerutdanningen 1.-7 har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Anita Aspenes, på epost (215253@usn.no), eller telefon: 47660363
- USN, Grunnskolelærerutdanningen 1.-7, ved Camilla Rodal, på epost (camilro@oslomet.no)
- Vårt personvernombud: Paal Are Solberg (Personvernombud@usn.no)

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig (veileder)
Camilla Rodal

Student
Anita Aspenes

Samtykkeerklæring

Vi har mottatt og forstått informasjon om prosjektet
«Praktisk lengdemåling med søkelys på tidels- og hundredels-plassen i desimaltall på 5.trinn»?
og har fått anledning til å stille spørsmål.

- Vi samtykker til at vårt barn deltar i prosjektet med praktiske målinger der det vil bli tatt bilder, samlet inn elevarbeid og intervju med lydopptak.

Vi samtykker til at opplysningene behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. juli mnd. 2022.

(Elevens navn)

(Signert av elev, dato)

(Signert av foresatte, dato)

[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave om praktisk måling på mellomtrinnet](#) / Vurdering

Vurdering

Referansenummer

384173

Prosjekttittel

Masteroppgave om praktisk måling på mellomtrinnet

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag

Prosjektansvarlig

Camilla Rodal

Student

Anita Aspenes

Prosjektperiode

10.01.2022 - 17.07.2022

[Meldeskjema](#) 

Dato

22.12.2021

Type

Standard

Kommentar

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 22.12.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige personopplysninger frem til 17.07.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være de foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet

(art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

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

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos NSD: Sturla Herfindal

Lykke til med prosjektet!

Intervjuguide

1. Hvordan samarbeidet dere i gruppa under aktiviteten?
2. Hvordan syntes dere oppgavene var?
Evt. hvilken oppgave?
3. Kan du forklare meg hvordan dere løste oppgavene med måling?
4. Benytter dere desimaler når dere leste av målingene på målebåndet eller kun hele tall uten komma og desimaler?
5. Har du jobbet med lignende oppgaver med måling tidligere?
6. Kan du vise meg hvordan dere brukte målbåndet?
7. Hvordan løste dere målingene når målebåndet ikke var langt nok?
8. Hva hvis du er kortere enn målebåndet, hvordan leser du av høyden da?
9. Kan du vise meg det?
10. Hvordan synes du det var å jobbe med omgjøringene mellom de ulike benevningene? F.eks. mellom meter og centimeter, eller mellom centimeter og desimeter, eller mellom meter og desimeter.
11. Er det noen benevninger som du synes er enklere å gjøre om til enn andre?
12. Kan du vise meg hvordan du tenker når du jobber med omgjøring mellom ulike benevninger?
Evt. noen spørsmål om målingene med linjal til slutt
Ekstra gruppa:
13. Hvordan målte dere med linjal når arket var lengere enn linjalen?
14. Hva brukte dere når dere skulle måle døra? Linjal eller målebånd?
15. Hva med desimaler brukte dere det også?