



MASTEROPPGÅVE

Ein kvalitativ studie om matematikksamtar på 5.trinn ved bruk av fysisk aktivitet i undervisninga.

A qualitative study on mathematical conversations in 5th grade using physically activity in teaching.

Elias Borlaug Eide og Oskar Roti

Master i undervisningsvitskap med fordjuping i matematikk

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Rettleiar: Beate Lode

Innleveringsdato: 15.05.2023

Vi stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Det er med blanda kjensler vi leverer denne masteroppgåva. På ei side er det vemodig då det symbolisera slutten på ei fin studietid, men på ei anna side er det også godt å vere ferdig med ei oppgåve som til tider har vore krevjande og frustrerande. Samtidig har arbeidet med denne studien vore interessant og lærerikt. No har vi spennande tider i vente og vi gler oss til å kome ut i læraryrket til ny arbeidsplass med elevar og kollegaer. Det er fleire støttespelarar og bidragsytarar som vi ønsker å takke.

Først vil vi rette ein takk til vår rettleiar, Beate Lode. Takk for gode innspel og faglege diskusjonar. Du har gjeve oss mange gode råd på vegen, som vi set stor pris på.

Så vil vi takke læraren og skulen som tok oss godt imot då vi skulle samle inn datamaterialet. Tilrettelegginga, fleksibiliteten og friheita vi fekk hos dykk, la grunnlaget for å få samla inn godt og tilstrekkeleg datamateriale.

Ikkje minst må vi takke elevane som stilte opp og ville delta i forskingsprosjektet vårt. Utan dykk ville det ikkje vore mogleg å gjennomføre studien, takk for ein formidabel innsats.

Ein annan viktig støttespelar det siste året, har vore medstudent Kristoffer Falkeid Sydnes. Datainnsamlinga og planlegginga som vi gjorde saman med deg, har vore til stor hjelp. Takk for gode innspel, tankar og idear. Vi ser fram til mange fleire gode minner med deg.

Til slutt ønsker vi å takke vår gode studiegjeng for desse fem fine åra. Studenttida hadde ikkje vore den same utan dykk. Takk for gode og motiverande samtalar undervegs, og ikkje minst takk for fine lunsjpausar.

Elias Borlaug Eide og Oskar Roti

Bergen, 15.mai 2023

Samandrag

I følge Lerum et al. (2021) har bruk av fysisk aktivitet i undervisninga fått ein stadig større plass i norsk skule det siste tiåret. Innføringa av det nye tverrfaglege temaet folkehelse og livsmeistring i den nye læreplanen (LK20) viser Kunnskapsdepartementet (2019) si satsing på fysisk aktivitet og helse blant barn og unge. I tillegg til fysisk aktivitet har det også vore eit aukande fokus på kommunikasjon mellom elevar og deira deltaking i matematikksamtar. Det finnast lite forskning på desse to tema kombinert og studien ønsker dermed å bidra med ny forskning på dette feltet. På bakgrunn av dette er følgjande forskingsspørsmål adressert: *Kva kjenneteiknar elevar sine matematikksamtar i ein 5.klasse når fysisk aktivitet inngår i undervisninga?*

For å kunne svare på studiens forskingsspørsmål er det blitt gjennomført ein kvalitativ enkelkasusstudie i ein 5.klasse. Vi har nytta oss av teori og tidlegare forskning innan matematikksamtar for å svare på forskingsspørsmålet. Basert på dette har vi utforma eit teoretisk rammeverk som tar utgangspunkt i Herheim (2016) sine samtalekvalitetar, Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sin IC-modell, Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar, Herheim (2011) sine kommunikasjonsmønster og Mercer (1996) sine samtaleformer for å analysere og diskutere datamaterialet.

For å gå i djupna på samtalan blei det gjort observasjonar, lyd- og videoopptak av totalt 14 elevar fordelt på fire grupper. Undervisningsøkta hadde geometri og måling som tema og blei gjennomført i ein gymsal. Utifrå analyse og diskusjon er det blitt synleggjort at fysisk aktivitet har potensiale for å identifisere alle interaksjonskvalitetane som er nemnt ovanfor, men i ulik grad. Det er også blitt gjort andre interessante funn som tar føre seg den fysisk aktivitetens påverknad på samtalan, det matematikkfaglege fokuset og sosiomatiske normer. Ein annan hensikt med studien er å syne korleis ein kan nytte seg av fysisk aktivitet i matematikkundervisninga.

Abstract

According to Lerum et al. (2021), the use of physical activity in education has increasingly been integrated into the Norwegian school system in the past decade. The introduction of the interdisciplinary subject of public health and life management in the new curriculum (LK20) demonstrates the Ministry of Education's (2019) focus on physical activity and health for children and adolescents. In addition to physical activity, there has also been an increasing focus on communication between students and their participation in mathematics discussion. However, there is limited research on these two topics combined, and the study aims to contribute new research in this field. Based on this, the following research question is addressed: *What characterizes students' mathematical conversations in a 5th grade when physical activity is incorporated into their teaching?*

To answer the research question, a qualitative single-case study has been conducted in a 5th grade. The study utilizes theory and previous research on mathematical conversations. Based on this, a theoretical framework has been developed, which draws on Herheim's (2016) conversation qualities, Alrø and Skovsmose's (2002; 2006) IC-model, Røsseland et al.'s (2022) question types, Herheim's communication pattern (2011) and Mercer's conversations form to analyse and discuss the data material. Observations, audio and video recordings were made of a total of 14 students divided into four groups during the teaching session, which focused on geometry and measurement and was conducted in a gymnasium.

Based on analysis and discussion, it has been shown that physical activity has the potential to identify all the interactions quality mentioned above, but to varying degrees. Other interesting findings have been made that address the influence of the physical activity on the discussion, the mathematical focus and the sociomoral norms. Another purpose of the study is to demonstrate how physical activity can be utilized in mathematics teaching.

Innholdsliste

Forord	II
Samandrag.....	III
Abstract	IV
Figurliste	VIII
Tabelliste	VIII
1.0 Innleiing.....	1
1.1 Bakgrunn for val av tema.....	2
1.2 Omgrepsavklaring.....	3
1.2.1 Samtale	3
1.2.2 Fysisk aktivitet som grunnlag for læring	4
1.3 Bruk av fysisk aktivitet for å tilpasse opplæringa	6
1.3.1 Fleirspråklege elevar	7
1.4 Studiens formål, problemstilling og forskingsspørsmål	7
1.5 Læringsperspektiv.....	9
1.6 Studiens struktur og oppbygging.....	9
2.0 Teoretisk grunnlag og tidlegare forskning	11
2.1 Fysisk aktiv læring.....	11
2.2 Matematiske samtalar	13
2.2.1 Presentere og ta perspektiv.....	13
2.2.2 Spørsmål.....	14
2.2.3 Fortsetjande samtale	17
2.2.4 Samarbeid	18
2.2.5 IC-modellen	20
2.3 Matematiske samtalar i praktiske situasjonar	25
2.4 Kort oppsummering av interaksjonskvaliteter	26
3.0 Metode	27
3.1 Val av metode	28
3.2 Forskingsdesign.....	28
3.3 Datainnsamlingsprosessen	29
3.3.1 Utval av informantar og skule.....	30
3.3.2 Lyd-, videoopptak og feltnotat	30

3.3.3 Vår rolle som forskarar	32
3.4 Planlegging og praktisk gjennomføring	34
3.4.1 Undervisningsøkt 1 - Introduksjonsøkt.....	35
3.4.2 Undervisningsøkt 2 – Firkant-jakt utandørs	36
3.4.3 Undervisningsøkt 3 – Geometri- og målingsundervisning i gymsalen.....	37
3.4.4 Gruppesamansetting.....	39
3.5 Analysing av datamateriell	40
3.5.1 Transkripsjon.....	41
3.5.2 Teoretisk rammeverk - kategorisering.....	42
3.6 Studiens truverd og gyldigheit.....	45
3.6.1 Reliabilitet	45
3.6.2 Validitet.....	46
3.7 Forskingsetikk	47
4.0 Analyse og resultat	48
4.1 Gruppe 1	48
4.1.1 Initiativtakar Eivind	49
4.1.2 Den første løysinga	51
4.1.3 «5, 5, 5 og 5!»	53
4.1.4 Den siste løysinga.....	56
4.1.5 Den fysiske aktive delen.....	58
4.1.6 Oppsummering gruppe 1	59
4.2 Gruppe 2	60
4.2.1 Den mystiske teipen.....	60
4.2.2 Parallell samtale	63
4.2.3 Jonas si forklaring.....	65
4.2.4 «Det blir 24 i areal uansett»	67
4.2.5 Systematisering av bassenga sine areal.....	68
4.2.6 Oppsummering av gruppe 2	71
4.3 Resultat.....	73
4.3.1 Samtalekvalitetar, kommunikasjonsmønster og samtaletypar	73
4.3.2 Spørsmål.....	74
4.3.3 Dialogiske talehandlingar	75
5.0 Diskusjon av studiens resultat.....	76

5.1. Samtalekvalitetar	77
5.2 Spørsmål	81
5.2.1 Antal spørsmål	81
5.2.2 Spørsmålstype.....	83
5.3 Kommunikasjonsmønster	84
5.4 Dialogiske talehandlingar	87
5.5 Andre interessante funn gjennom utdypande analyse av datamateriale	88
5.5.1 Den fysiske aktivitetens påverknad på den matematiske samtalen	89
5.5.2 Det matematikkfaglege fokuset i elevaktivitetane.....	92
5.5.3 Sosiomatiske normer	93
6.0 Avslutning	94
6.1 Kva har blitt gjort?	95
6.2 Studiens svar på problemstillinga.....	96
6.3 Kritisk blikk.....	97
6.4 Vidare forskning.....	99
6.5 Avsluttande merknader	100
Referansar	101
Vedlegg.....	106
Vedlegg 1 – Undervisningsopplegg	106
Vedlegg 2 – Oppgåve 1	108
Vedlegg 3 – Oppgåve 2	109
Vedlegg 4 – Oppgåve 3	110
Vedlegg 5 – Oppgåve 4	111
Vedlegg 6 – Oppgåve 5	112
Vedlegg 7 – NSD-søknad.....	113
Vedlegg 8 – Invitasjonsskriv til aktuelle skular	116
Vedlegg 9 – Informasjonsskriv og samtykkeskjema til elevar og føresette	118
Vedlegg 10 – Samskrivingsdokument.....	121

Figurliste

Figur 1: IC-modellen, henta frå Alrø og Skovsmose (2006, s.112)	21
---	----

Tabelliste

Tabell 1: Røsseland et al. (2022) sine resultat over bruken av spørsmålstypene	15
Tabell 2: Kort oversikt over Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar	27
Tabell 3: Oversikt over ulike observatørroller, henta frå Postholm og Jacobsen (2018, s.115)	32
Tabell 4: Utforma teoretisk rammeverk med utgangspunkt i Herheim (2016) sine samtalekvalitetar	44
Tabell 5: Oversikt over frekvens av Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar	74
Tabell 6: Oversikt over frekvens av Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar	76

1.0 Innleiing

I følge Kunnskapsdepartementet (2019) er resonnering og argumentasjon eit av kjerneelementa i læreplanen til matematikkfaget for 1.-10.trinn. Dette inneber at elevane skal kunne utforme eigne resonnement i arbeid med å forstå og løyse problem, samt grunngje framgangsmåtar og løysingar og kvifor dei er gyldige. Eit anna kjerneelement i læreplanen er kommunikasjon og representasjon. Kommunikasjon omhandlar at elevar brukar matematisk språk, argumentasjon og resonnement i samtalar. Representasjon er måtar å utrykke matematiske omgrep, samanhengar og problem på. Dette kan vere konkretar, kontekstuelle, visuelle, verbale og symbolske representasjonar. Det blir også påpeika at elevane må få moglegheit til å ta i bruk matematiske representasjonar med utgangspunkt eigne erfaringar og matematiske samtalar, samt forklare og grunngje val av representasjonsform. Dei må også kunne ta eigarskap over språket, og kunne veksle mellom ulike matematiske representasjonar. Dette krev at undervisninga både er variert og tilpassa den enkelte elevs behov og ferdigheiter.

I Forskrift til opplæringslova § 1-1a (2009) blir det uttrykt viktigheita av fysisk aktivitet. Paragrafen slår fast at 5.-7. trinn skal ha rett til fysisk aktivitet utanom kroppsøvingfaget på 76 timar gjennom eit skuleår. Det blir også slått fast at den fysiske aktiviteten skal leggast opp slik at alle uavhengig av funksjonsnivå, kan få oppleve glede, meistring, fellesskap og variasjon i skulekvardagen. Eit forskingsprosjekt som blei utført av Runar Barstad Solberg (2022) på 2000 tilfeldige elevar fordelt på 30 skular i Noreg, viser at fysisk aktivitet spelar positivt inn på elevane sine skuleprestasjonar. Det blei implementert to ekstra timar i veka med fysisk aktivitet under prosjektet, og dette gav forbetra resultat på nasjonale prøver. Dette var interessante funn som vi ville utforske i praksis, men med anna tilnærming då vi ville kombinere fysisk aktivitet med matematikkundervisning.

I denne studien vil vi gå nærmare inn på korleis fysisk aktivitet i undervisninga kan påverke samtalan mellom elevar i ein 5.klasse. Vi vil vidare i dette introduksjonskapittelet presentere bakgrunn for val av tema, klargjere sentrale omgrep, tilpassa opplæring, studiens formål, problemstilling og forskingsspørsmål, plassere studien innanfor læringsperspektiv og avslutningsvis presentere oppgåvas struktur og oppbygging.

1.1 Bakgrunn for val av tema

Gjennom våre 13 år på skulebenken har vi fått inntrykk av at skulekvardagen, og spesielt matematikktimane er prega av stillesittande og teoretisk arbeid. Lærarstudiet har vist oss ein positiv utvikling når det gjeld variert og utforskande undervisning. I det fjerde studieåret ved Høgskulen på Vestlandet, fekk vi besøk av SEFAL – senter for fysisk aktiv læring. Dei presenterte ei tilnærming til undervisninga som for oss var relativt lite kjent, nemleg fysisk aktiv læring, heretter forkorta til FAL. SEFAL tilbyr vidareutdanning og opplæring til skular som er interessert i å implementere meir fysisk aktivitet i skulekvardagen. Dei framhevar også på sine nettsider at samarbeidspartnarane jobbar for å auke elevane sin motivasjon og trivsel ved hjelp av ei variert form for undervisning. Vi blei fort engasjerte og nysgjerrige på det SEFAL presenterte, og såg på masteroppgåva som ei fin moglegheit til å bli betre kjent med temaet. Vi er begge genuint interesserte i sport og idrett, og det er ein stor del av kvardagen vår. Det å kombinere masterskriving om eit matematikkdiraktisk tema i lag med fysisk aktivitet, såg vi på som ei interessant og spennande vinkling.

I den overordna delen av Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 blei det nye tverrfaglege temaet folkehelse og livsmeistring innført (Kunnskapsdepartementet, 2017). Lerum et al. (2021) skriv at dette er eit nytt tema som skal bidra til å styrke elevane sin kunnskap og ferdigheiter innan helse, trivsel og meistring. Teamet byr blant anna på mange moglegheiter for lærarar til å integrere fysisk aktivitet i skulekvardagen og kan innebere å i større grad ta i bruk fysisk aktivitet som læringsarena. Dette synleggjer eit aktuelt satsingsområde til kunnskapsdepartementet og var ein av grunnane til at vi valte å vinkle oppgåva på denne måten.

Gjennom vår studietid har vi hatt mykje god undervisning knytt til matematikksamalar. Vi synest dette er eit spennande matematikkdiraktisk tema, og såg på masteroppgåva som ein fin moglegheit for å tileigne oss meir kunnskap innanfor dette temaet. I følge Rønning (2014) blir ofte matematikk sett på som eit stillesittande og individuelt fag. Schoenfeld (1992) trekker fram at elevane si oppfatning av matematikkundervisninga påverkar åtferda til elevane i stor grad. Ein kjent oppfatning hos mange elevar, er at matematikkfaget er noko ein arbeidar med individuelt, og dette vil då danne grunnlag for individuell åtferd som minimerer

kommunikasjon og samarbeidsevne i faget. Vingdal (2014) legg vekt på at tenking, kommunikasjon og fysiske handlingar er noko som er situert i kontekster og at svært mange av menneskelege praksisar er både kommunikative og fysiske. Det å kommunisere inneheld å lytte, samtale, etterlikne og samhandle, og kommunikasjon står heilt sentralt i elevens læring og utvikling. Ho trekker vidare inn det sosiokulturelle læringsperspektivet, der Vygotsky har vore ein stor bidragsytar. Her blir det hevda at språk og kommunikasjon er heilt avgjerande for at læring og tenking skjer. Eleven får delt erfaringar, kunnskap og uttrykt seg til andre, samt forstå, forklare og tenke sjølv når ein kommuniserer. Dette understreka viktigheita av språket i matematikkundervisninga, og gjev oss gode grunnar til å setje oss inn i samtalar som matematikdidaktisk tema.

Med utgangspunkt i viktigheita av språket, og Vingdal (2014) si presisering ovanfor om at kommunikasjon er avgjerande for at læring skal finne stad, er det viktig at det blir satt fokus på i undervisninga når ein legg til rette for fysisk aktivitet for å fremje læring. Det er ei avgrensa mengde med forskning på FAL i matematikk, og ingenting direkte knytt til samtalar og diskusjonar mellom elevar når dei er i fysisk aktivitet. Vi har sett på Toril Rangnes (2016) si doktoravhandling som tar føre seg samtalekvalitetar når elevar jobbar med praktisk matematikk, men også Inger Marie Vingdal (2014) sin teori om eit heilskapleg læringsssyn der ho til dømes forklarar korleis språk og sosial samhandling heng saman med motorikk og ferdigheiter. Dette er to studiar vi fann og som kan minne litt om vårt valte tema. Samstundes er det også interessant at det er eit området som er lite forska på. Dette gjer at vi kan tilføre ny forskning og nye funn som ikkje er særleg dokumentert frå før.

1.2 Omgrepsavklaring

For vår studie er det nødvendig å definere nokre sentrale omgrep, då det finst fleire ulike måtar å definere eller tolke dei. Vi vil derfor ta for oss omgrep innan studiens tema som er nødvendige å forklare og få fram i kva samanheng dei har betydning for å vår studie.

1.2.1 Samtale

Samtalar er studiens matematikdidaktiske tema. Det finst fleire ulike typar samtalar, men ein fellesnemnar for samtale er at ein kommuniserer i samhandling med andre. I følgje Alrø og

Skovsmose (2006) og Johnsen-Høines og Herheim (2016) dannar samtale rom for læring. Den overordna del i Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 framhevar munnleg ferdigheit som ein av dei fem grunnleggjande ferdigheitene som elevane skal tileigne seg gjennom opplæringa (Kunnskapsdepartementet, 2017). Samtale blir her plassert under munnleg ferdigheit, og framhevast som ein nødvendig eigenskap for å kunne tileigne seg fagleg kompetanse og utvikle identitet og sosiale relasjonar. I denne studien vil samtalar vere eit sentralt omgrep for det som Johnsen-Høines og Alrø (2013) definerer som læringsamtalar. Dei skildra læringsamtalen utifrå Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sitt teoretiske rammeverk om læring og dialog. Alrø og Skovsmose omtalar her dialog som interaksjonar mellom to eller fleire deltakarar der verbale og ikkje-verbale samhandlingar finn stad. Kommunikasjonsmåtar og ulike tilnærmingar til samtalen som er med på å fremje ein fagleg fortsetjande samtale blir i denne studien kalla *interaksjonskvalitetar*. Dette inneberer samtalekvalitetar, kommunikasjonsmønster, spørsmålstypar og dialogiske talehandlingar. Basert på teorien om desse interaksjonskvalitetane har vi forma eit teoretisk rammeverk for å analysere elevsamtalar som vil bli presentert i kapittel 3.

1.2.2 Fysisk aktivitet som grunnlag for læring

Lave og Wenger (1991) hevdar at læring føregår best i situerte kontekstar. Dette betyr at læring blir fremja når eleven står i praktiske, autentiske og meningsfulle situasjonar og kontekster. Vingdal (2014) påpeikar at fysiske aktivitetar er gode moglegheiter for å skape slike situerte læringskontekstar.

I følgje Vingdal kan FAL bli definert som læring der elevane lærer gjennom å vere i rørsle. Mandelid et al. (2022) formulerer ein meir akademisk definisjon på FAL basert på Watson et al. (2017). Denne går ut på at FAL handlar om å integrere fysisk aktivitet i læringsaktivitetar for eit fagleg føremål. Dette kan til dømes vere å la elevane utforske tid og areal gjennom rørsle. Bodskaen og kjernen med FAL er at ein skal kunne lære seg kunnskap og ferdigheit ved å vere i aktivitet og fysisk bruke kroppen. Intensitetsnivået knytt til aktivitetane kan variere veldig, og det er ikkje nødvendig å arbeide med høg puls sjølv om ein nyttar fysisk aktivitet i undervisninga. Watson et al. skildrar tre ulike måtar fysisk aktivitet kan bli introdusert i undervisninga. Det første som blir nemnt liknar Vingdal (2014) sin definisjon, nemleg å

integrere fysisk aktivitet i undervisninga for eit fagleg føremål. Det andre derimot, er fysisk aktivitet kombinert med fag i undervisninga. Døme på dette kan vere at elevane går rundt og løyser oppgåver på ulike postar, må hente svara ein annan plass enn dei løyser oppgåvene på eller det kan vere typiske konkurranseoppgåver som stafett og liknande. Det siste handlar om fysisk aktivitet åtskilt frå fag. Døme på dette kan vere dansepausar eller leik som fungerer som aktivitetspausar frå stillesittande undervisning. Fellestrekket for dei to første er at begge måtane å organisere undervisninga på inneber at fysisk aktivitet skal danne grunnlag for læring.

I internasjonal forskning blir omgrepa *physical activity (PA)* og *physical education (PE)* hyppig brukt. Sneck et al. (2019) definerer PE som kroppsøvfaget, der fysiske aktivitet skal lærast om og gjennomførast. PA blir definert som den fysiske aktiviteten som blir utført av skjelettmuskulaturen som resulterer i eit energiforbruk. PA er altså det som trekkast inn i den akademiske og teoretiske undervisninga. Dette er i likskap med dei to første tilnærmingane til Watson et al., og er den type aktivitet som vi vil nytte i vår studie.

Gjennom studieløpet har praksiserfaringar gjeve oss eit inntrykk av at lærarar som er mest kjent med tradisjonell tavleundervisning, opplev det som tidkrevjande og komplisert å organisere undervisning som inneheld fysisk aktivitet. Dei lærarane som har gjort seg kjent med innhald og teori om denne måten å organisere undervisninga på, opplev vi derimot som meir positive og begeistra. Våre erfaringar av å nytte fysisk aktivitet i undervisninga i praksis- og jobbsamanhengar, er at planleggingsprosessen tar lengre tid i starten, men etter gjennomføring av nokre undervisningsøker blir planleggingsprosessen vesentleg kortare. Vi opplevde også at å stå i undervisningssituasjonar, ofte kan gje nye innspel på måtar å strukturere undervisninga. Erfaringar vi har gjort oss med fysisk aktivitet integrert i faget inneber matematikkstafett, målingsaktivitetar med «boccia» eller natursti utandørs. Ei anna viktig erfaring vi gjorde oss med å integrere fysisk aktivitet i undervisninga, var at undervisninga blei både variert og tilpassa for elevar. Den aktive tilnærminga verka til å treffe elevar som til dømes slit med å sitte i ro då dei får frigjort energi på ein annan måte. Vi opplevde også at elevar med språkvanskar tok aktivt meir del i undervisninga, noko som kan

ha med kommunikasjonsmoglegheitene dei får av å bruke kroppsspråk og rørsle. Vi vil vidare gå i djupna av desse to tema for å gje forståing for studiens formål og problemstilling.

1.3 Bruk av fysisk aktivitet for å tilpasse opplæringa

Endringslov til opplæringslova og privatskolelova (2008) § 1-3 formidlar at opplæringa skal tilpassast evnene til den enkelte elev. For å yte god yrkesutøving innan lærarprofesjonen må ein kunne handtere å tilpasse undervisninga på fleire ulike måtar. Elevar flest vil vere forskjellige og ha med seg ulik bagasje, noko som stiller krav til læraren for å skape gode rammer og undervisning som fremjar læring for alle elevar. Antonsen et al. (2020) har skrivt ein artikkel som tar føre seg korleis nyutdanna grunnskulelærarar erfarer den formelle lærarkompetansen innan tilpassa opplæring og spesialpedagogikk i yrkesstarten. Basert på 43 kvalitative intervju med nyutdanna lærarar, oppsummerer Antonsen et al. at dei nyutdanna lærarane etterspør meir kunnskap og ferdigheiter i korleis ein utøver tilpassa opplæring reint praktisk i yrkesutøvinga. Bachmann og Haug (2006) formidlar at tilpassa opplæring kan forståast som både eit smalt og breitt omgrep. I den smale forståinga vil det vere konkrete tiltak, metodar og måtar å organisere opplæringa på. Denne tilnærminga blir ofte synleggjort ved at det blir sett inn tiltak for enkeltelevar som skal gje best mogleg grunnlag for god undervisning. Den breie forståinga tar meir sikte på å innføre tilpassa opplæring som pedagogisk plattform, som skal prege yrkesutøvinga og all verksemd på skulen. Bachmann og Haug presiserer at ved denne forståinga vil ikkje undervisninga åleine innfri kravet om tilpassa opplæring. Det er ein meir omfattande prosess og har som mål å gje alle elevar best mogleg forhold for god opplæring.

Fysisk aktivitet integrert i fag er ein måte å utøve variert og tilpassa undervisning på. Ved bruk av den smale forståinga som Bachmann og Haug skriv om, kan ein vurdere fysisk aktivitet som eit godt alternativ for elevar som til dømes har vanskar med å sitte i ro. Det kan vere fleire årsaker til at elevar har behov for rørsle, og det kan dermed vere fornuftig å implementere aktivitet i undervisninga. På bakgrunn av deira breie forståing av tilpassa opplæring, kan fysisk aktivitet bli integrert ved at ein til dømes trekker dette inn ein gong i veka. På denne måten kan det vere eit felles pedagogisk haldepunkt for tilpassa opplæring som lærarar jobbar i tråd med. Resaland et al. (2016) fann i sin studie ein signifikant forskjell på

matematikkprestasjonane til dei elevane som var svakast i faget, ved bruk av fysisk aktivitet i undervisninga. Det blir understreka i forskinga deira at dette resultatet kjem frå korleis ein vel å integrere fysisk aktivitet i læringsaktivitetar, og ikkje den totale mengda eller intensitetsnivået på aktiviteten. Dei framhevar at ei mogleg årsaksforklaring til resultatata kan vere at ei aktiv tilnærming tilet elevane meir problemløysing og oppfordrar til sosiale interaksjonar mellom medelevane. Dette kan tyde på at å integrere fysisk aktivitet i undervisninga kan vere ein god måte å tilpasse opplæringa på, og særleg for denne elevgruppa.

1.3.1 Fleirspråklege elevar

Inkludering er eit sentralt omgrep i læreplanen og heng tett saman med tilpassa opplæring. I følgje Kunnskapsdepartementet (2017) skal tilpassa opplæring skje i størst mogleg grad gjennom variasjon og tilpassingar til mangfaldet i klassen. Alle elevar skal føle seg som ein del av eit fellesskap og skal ved bruk av ulike arenaer få moglegheit til å utvikle seg og bygge sin identitet. For mange tilflyttarar som kjem til Noreg kan ein kvardag med framandspråk i undervisningssamanheng skape store utfordringar. Eit breitt mangfald elevar i klasserommet framhevar viktigeita av tilpassa opplæring og variert undervisning for å kunne gje best moglege forutsetningar for læring. Barsnes (2019) skriv om språkpraksis for unge og korleis ein kan utøve språkpraksis gjennom idrett. Aktivitet og idrett kan bidra til at språket blir brukt på ein annan måte og potensielle språkvanskar kan bli mindre utslagsgjevande. Fysisk aktivitet i undervisninga kan også bidra til at elevane får uttrykke seg på ein annan måte gjennom kroppsspråk og rørsle. Det kan vere eit stort pluss for elevar å sjå matematikk eller andre fag i ulike samanhengar som kan danne grunnlag for ei breiare forståing. Mandelid et al. (2022) har skriva ein artikkel som består av 7 oversiktsartiklar og 15 enkeltstudiar der matematikk blir kombinert med fysisk aktivitet. Her blir det hevda at elevar scora like bra eller betre på prøver som målar matematikkfagleg framgang der fysisk aktivitet er brukt i undervisninga.

1.4 Studiens formål, problemstilling og forskings spørsmål

Vingdal (2014) skriv om eit heilskapleg læringsyn og korleis elevane sine fysiske og psykiske evner heng saman i læring og utvikling. Ho skriv om korleis dei fem funksjonsområda fysisk, sosialt, kognitivt, motorisk og emosjonelt alle heng saman og påverkar kvarandre. Dette er

relevant for vår studie fordi det viser at fysisk aktivitet og kommunikasjon mellom elevar er noko som er samanbunde. Vidare fortel ho om korleis det å vere fysisk aktive saman opnar opp for moglegheitene til å lære seg sosiale ferdigheiter som å bygge relasjonar, vise omsorg og ikkje minst kommunisere.

Mange av masteroppgåvene innan FAL som er publisert i dag, tar ofte for seg eit lærarperspektiv der det organisatoriske spelar ei stor rolle. Problemstillinga i denne studien har ein innfallsvinkel som er vore lite nytta tidlegare. Med utgangspunkt i den tilgjengelege forskinga innan FAL, ser vi manglar når det kjem til studiar som tar føre seg samtalar og fysisk aktivitet. Dette er også ein årsak til at vi vel å vinkle studien vår på denne måten, då vi ønsker bidra med ny forskning på dette feltet. Etter inspirasjon frå Vingdal (2014), Watson et al. (2017) og Mandelid et al. (2022), har vi dermed valt å ha eit elevperspektiv med fokus på å sjå samanheng mellom fysisk aktivitet og matematikksamtar. Vingdal si presisering om at språket er eit viktig reiskap for å fremje læring gjorde oss nysgjerrige på å undersøke dette temaet nærmare. Ettersom vi også har arbeidd ein del med samtale i matematikk tidlegare, opna dette opp for moglegheita til å gå djupare inn i dette matematikdidaktiske temaet. Studiens formål er dermed å belyse kva som kjenneteiknar elevar sine matematikksamtar i ein 5.klasse, når ein nyttar seg av fysisk aktivitet i undervisninga. Dette vil vere læringsaktivitetar der fysisk aktivitet er integrert i og kombinert med undervisninga, slik som dei to første tilnærmingane til Watson et al. Gjennom studien vil vi gå i djupna på og analysere samtalane mellom elevane i lys av teori og tidlegare forskning. På bakgrunn av dette har vi formulert følgjande forskings spørsmål:

Kva kjenneteiknar elevar sine matematikksamtar i ein 5.klasse når fysisk aktivitet inngår i undervisninga?

Utifrå studiens problemstilling som skrive i avsnittet ovanfor, rettast fokuset mot kjenneteikn på matematikksamtar sett i samanheng med fysisk aktivitet. For å svare på dette vil vi samle inn datamateriell i form av lyd- og videoopptak frå eit undervisningsopplegg som tar føre seg måling og geometri i ein gymsal. Ved hjelp av dette vil vi undersøke og identifisere samtalekvalitetar, dialogiske talehandlingar, kommunikasjonsmønster, spørsmål og kjenneteikn på dette når elevar er fysisk aktive i undervisninga. Desse språklege aspekta og

interaksjonskvalitetane skal hjelpe oss med å belyse korleis kommunikasjonen mellom elevar i ein 5.klasse utspelar seg gjennom undervisninga. Vi vil sjå på frekvensen av interaksjonskvalitetane og drøfte potensielle årsaker til hyppigheita. Studien ønsker også å vise korleis fysisk aktivitet kan trekkast inn i matematikkundervisninga, og ulike oppgåver og læringsaktivitetar som kan bidra med dette.

1.5 Læringsperspektiv

Denne studien har fokus på at elevar jobbar saman og er basert på eit sosiokulturelt læringsperspektiv. I følgje Lyngsnes og Rismark (2014) setter sosiokulturelt læringsperspektiv samhandling med andre i sentrum og språket er ein viktig faktor for læring. Dei skriv vidare at den russiske teoretikaren Vygotsky har utvikla mykje av tankegodset innan denne læringsteorien. Han meiner at kunnskapar, idear, haldningar og verdiar hos eit barn utviklar seg i samhandling med andre. Her er språket eit viktig reiskap for å uttrykke idear og stille spørsmål, og det er gjennom språket at barn skapar grunnlag for tenking.

Lyngsnes og Rismark skriv også at utgangspunkt for læring skjer gjennom å delta i eit fellesskap. Her rettast fokuset mot aktivitetar, deltaking og praksisfellesskap. På denne måten blir kunnskap sett på som noko som er sosialt distribuert. Med dette meinast det å delta i ulike former for aktivitet saman med andre, der ting og verktøy brukast, og reglar og rutinar følgjast.

I vår studie er fokuset retta mot å undersøke samtalar når elevar arbeidar saman i grupper. Elevane er heile tida i samhandling med kvarandre og det er kontinuerleg interaksjon. Dei deltar også i ulike former for aktivitetar innanfor eit praksisfellesskap. Vi vil derfor plassere studien og undervisninga under det sosiokulturelle læringsperspektivet, med dei verdiane og synet som inngår der.

1.6 Studiens struktur og oppbygging

I dette kapitlet er det presentert bakgrunn for val av tema for studien. Det er også blitt gjort greie for omgrepa samtale og fysisk aktiv læring som er sentrale i oppgåva. Vidare er det gjennomgått studiens formål, problemstilling og forskingsspørsmål, og kort ein liten introduksjon av det aktuelle læringsperspektivet.

I kapittel 2 blir det gjennomgått teori og tidlegare forskning som tar føre seg fysisk aktivitet i undervisninga og matematikksamtar. Først presenterer vi tidlegare studiar som er gjort innanfor FAL og korleis dette påverka akademiske prestasjonar hos elevar. Deretter vil vi gjennomgå ulike teoriar og studiar som er gjort på matematikksamtar. Her vil vi gå i djupna på dei ulike interaksjonskvalitetane som omhandlar dialogiske talehandlingar, kommunikasjonsmønster, spørsmålstypar og samtalekvalitetar. Vi vil også forsøke å sjå dei ulike kvalitetane opp mot kvarandre og skape samanheng. Dette dannar grunnlag for eit teoretisk rammeverk som blir presentert i metodekapittelet. Avslutningsvis er det lagt ved ei kort oppsummering.

I kapittel 3 vil vi gå nærmare inn på forskingsmetoden og datainnsamlingsprosessen for studien. Her vil det bli grunngjeve for val av metode, forskingsdesign, korleis datainnsamlingsprosessen gjekk føre seg, presentasjon av undervisningsopplegg og korleis datamaterialet blei analysert. Mot slutten blir også studiens reliabilitet, validitet og forskningsetiske omsyn gjennomgått.

I kapittel 4 blir analysen og resultata presentert. Analysen er delt opp i to ulike delar som tar føre seg to av dei fire gruppene som deltok i studien. Datamaterialet blir framstilt som samtaleutdrag frå gruppene i kronologisk rekkefølge gjennom arbeidsprosessen. Avslutningsvis vil det bli utforma ei oversikt over resultata som blir presentert i tabellar og oppsummerande tekst.

Kapittel 5 er eit diskusjons- og oppsummeringskapittel. Her vil vi summere opp dei viktigaste funna og drøfte dei opp mot teori og tidlegare studiar som er presentert i teorikapittelet. Vidare vil vi sjå nærmare på resultata og drøfte potensielle årsaker til dei ulike utfalla. Vi tar også opp andre interessante funn som dukka opp i arbeid med studien. Desse funna omhandlar den fysiske aktivitetens påverknad på den matematiske samtalen, det matematikkfagelege fokuset i elevaktivitetane og sosiomatiske normer.

Kapittel 6 er oppgåvas siste kapittel der vi legg fram kva som er blitt gjort i studien og studiens svar på problemstillinga. Vi ser vidare på studien med eit kritisk blick og vurderer oppgåvas avgrensingar, overføringsevne og korleis vi som forskarar kan ha vore med på å påverke

resultata. Til slutt blir det lagt fram forslag til vidare forskning innanfor temaet og nokre avsluttande merknader.

2.0 Teoretisk grunnlag og tidlegare forskning

Vi vil i dette kapitlet presentere teori og tidlegare forskning innanfor FAL og samtale som matematikdidaktisk tema. Avslutningsvis blir det lagt fram ei oppsummering knytt til interaksjonskvalitetane som dannar grunnlag for det teoretiske rammeverket.

2.1 Fysisk aktiv læring

Det har ikkje vore uvanleg å nytte seg av fysisk aktivitet i undervisninga tidelegare, og dette er sannsynlegvis gjort i mange år. Lerum et al. (2021) skriv at FAL er eit konsept som truleg har eksistert i lang tid under andre terminologiar, men det er det siste tiåret fysisk aktivitet har fått ein større plass i norsk skulepolitikk. Større nasjonale og internasjonale studiar (Bartholomew & Jowers, 2011; Chacón-Cuberos et al., 2020; Daly-Smith et al., 2018; Resaland et al., 2016; Singh et al., 2018; Sneck et al., 2019) tar føre seg korleis fysisk aktivitet spelar inn på elevar sine kognitive og akademiske skuleprestasjonar. Studiane tar føre seg aktivitetsnivå, læringsutbytte og konsentrasjonen til elevane. Stort sett kjem alle studiane fram til dei same resultata og forskarar er i stor grad einige om effekten av FAL, spesielt over korte periodar. Tar vi først for oss aktivitetsnivå så kjem det heilt klart fram at elevane er meir aktive, noko som verka naturleg. Dei fleste studiar er samsvarte med at det ikkje er signifikant forskjell på læringsutbytte ved bruk av ei fysisk aktiv tilnærming samanlikna med tradisjonell undervisning. Likevel konkluderer dei med at «fysisk aktivitet har potensial til å fremje dei kognitive funksjonane til elevane og dei faglege prestasjonane og læringsutbyttet deira» (Lerum et al., 2021, s. 85). Det vil sei at fysisk aktivitet **kan** ha verknad på elevar sine matematikkprestasjonar og logisk tenking.

Resaland et al. (2016) utførte ein stor studie på over tusen 5.klassingar der dei undersøkte om fysisk aktivitet i skulekvardagen kunne ha påverknad på resultat på nasjonale prøver i engelsk, norsk og matematikk. Dei fann i likskap med tidlegare studiar at det ikkje var klare bevis for at dei akademiske prestasjonane til elevane på eit overordna nivå blei betra. Som tidlegare nemnt var eit interessant funn at elevane som gjorde det svakast i matematikk forbetra sine

faglege prestasjonar. Dei konkluderer dermed med at fysisk aktivitet er ein god måte å tilpasse undervisninga på for denne elevgruppa.

Eit anna interessant funn ved studiane som er utført på feltet er den auka konsentrasjonstida elevane har ved oppgåveløysing. Bartholomew og Jowers (2011) utførte ein komparativ kasusstudie der dei såg nærmare på skilnaden mellom dei klassane som hadde tradisjonell tavleundervisning og dei klassane som hadde undervisning som var prega av fysisk aktivitet. Funna viste at dei klassane som hadde fysisk aktivitet implementert i undervisninga oppnådde betre akademiske prestasjonar og hadde ei høgare konsentrasjonstid på oppgåvene. Daly-Smith et al. (2018) fann i likskap med studien nemnt ovanfor, at elevane hadde auka konsentrasjonstid når det blei lagt inn aktivitetspausar i undervisninga. Mykje kan tyde på at det fysiske aspektet spelar positivt inn på elevar si konsentrasjonstid, noko som gjev potensiale for betre matematikkprestasjonar over tid. Dette kan ha samanheng med det som blir hevda i podkasten *hjernesterk* med Mads Kaggestad og hjerneforskar Ole Petter Hjelle (2021). Her kjem det fram at oksygentilførselen til hjernen aukar med 10% berre du står og heile 30% når du er i rørsle. Dei understreka at dette er oksygentilførsel til områder i hjernen som elevane skal bruke til å lære seg norsk, matematikk, engelsk og liknande.

I følgje Mandelid et al. (2022) slår dei studiane som er gjort på FAL fast at elevar lærer like godt og i nokre tilfelle betre ved å bruke fysisk aktivitet i undervisninga, samanlikna med tradisjonell tavleundervisning. Det er derimot ingen som kan seie heilt klart at elevar forbetrar sine akademiske skuleprestasjonar ved å nytte seg av fysisk aktivitet, men fleire forskarar poengterer at det har ein positiv verknad på matematikkprestasjonar. Det same skriv Sneek et al. (2019) i sin studie, at FAL kan spele positivt inn på matematikkprestasjonar. Dei skriv også at fysisk aktivitet i alle fall ikkje har noko skadeleg effekt på det faglege utbytte. Dette er i likskap med sitatet ovanfor i frå Lerum et al. (2021), som seier at fysisk aktivitet i undervisninga gjev potensiale for fremjing av kognitive funksjonar, faglege prestasjonar og læringsutbytte. Funna som Mandelid et al. trekker fram viser også at FAL bringer med seg fleire positive effektar. Døme på dette er helsegevinst i form av høgare aktivitetsnivå, meir variert undervisning, betre konsentrasjon og uthald på oppgåvene og at det kan spele positivt inn på elevane si forståing av tal, kognitive minne og hukommelse.

2.2 Matematiske samtalar

I følgje Johnsen-Høines og Herheim (2016) viser undersøkingar at samtaleforma i matematikkundervisninga ofte har ein Initiativ-Response-Feedback struktur, heretter forkorta til IRF. Dette definerer Sinclair og Coulthard (1975) som eit mønster der læraren stiller spørsmål til klassen som er innanfor kunnskapsbasen hans. Elevane gjev svaret som læraren er ute etter og evaluerer elevens ytring. Dette er i likskap med det Brendefur og Frykholm (2000) seier, at kommunikasjonsmønsteret i matematikkundervisninga ofte kan oppfattast som einseitig. Dei peikar på at læraren kan stå fram som dominerande og styrer samtalar gjennom å forelese, forklare, spørje lukkande eller leiande spørsmål. Vår erfaring som tidlegare grunnskuleelevar er at elevar ofte kan bli passive mottakarar av informasjon, i staden for å vere aktive deltakarar i matematiske samtalar.

I lang tid har det vore forska og studert ulike former å samtale på, både generelt og i matematikken. Det er ein del teoriar og studiar som karakterisera kommunikasjonskvalitetar og ulike former å samtale på. Mange av desse delar ofte mykje av det same synet, men dei kan ofte bli framlagt eller skildra på ulike måtar. Vi har valt å hovudsakleg ta utgangspunkt i Herheim (2016) sin studie om samtalekvalitetar og IC-modellen til Alrø og Skovsmose (2002; 2006). Vi vil også supplere med teori frå Røsseland et al. (2022) sin studie om ulike formar for elevinteraksjon, Herheims (2011) studie om kommunikasjonsmønster som fremjar samarbeid og Mercer (1996) sine tre ulike samtaleformer.

2.2.1 Presentere og ta perspektiv

Herheim sin studie frå 2016 omhandlar to elevar på 9.trinn som arbeidar med geometri på ein PC der dei nyttar seg av geobrett. Elevane har ulike tilnærmingar til korleis matematikk skal løysast og kommuniserast. Den eine eleven har ei detaljorientert tilnærming, medan den andre eleven har ei meir heilskapleg tilnærming til matematikken. Studien viser korleis ulikskapane mellom elevane er med på å synleggjere nokre samtalekvalitetar i kommunikasjonen mellom dei. Vi vil no gå gjennom dei viktigaste samtalekvalitetane som Herheim identifiserer. Dette er dei kvalitetane som handlar om å presentere og ta perspektiv, stille spørsmål, fortsetjande samtale og skape rom for samarbeid.

Rommetveit (1992) påpeikar viktigheita av å presentere og utforske idear og perspektiv for å skape og etablere eit dialogisk samspel. Dette er eit av dei teoretiske aspekta som Herheim (2016) presenterer i sin studie om å utvikle samtalekvalitetar i matematikk. For å utvikle eit samtalerom for meningsutveksling og eit felles fagleg fokus, er det eit nøkkelement at elevane evnar å både presentere og setje seg inn i andre sine perspektiv. Herheim legg fram ulike måtar ein kan samtale på når ein presenterer og tar perspektiv. Han påpeikar at døme på å presentere perspektiv kan vere at elevane har ei spørjande tilnærming når ein presenterer idear eller at det blir tatt i bruk moderatorar. Det er viktig at elevane har etablert eit trygt samtalerom der dei kan ta risiko ved å legge fram perspektiv og stille spørsmål utan å vite svara. Døme på å ta perspektiv er å vise interesse i form av å utforske, tilpasse seg eller å adoptere andre sine perspektiv. Elevane må ha evne til å kunne setje seg inn i andre sine perspektiv og dette krev at elevane lyttar til den andre og gjerne stiller oppfølgingsspørsmål.

Å presentere perspektiv er også ein av kvalitetane Rangnes (2016) la fram i sin studie om å arbeide i og mellom praksis. Ho skildrar kvaliteten ved å undersøke korleis elevar inviterer og blir invitert inn i samtalar på. Med dette meiner ho å opne opp for samtale, gjerne ved nytt tema eller nytt samtalemønster. Ho påpeikar at ein samtalesekvens kan ha fleire invitasjonar og ser på ein invitasjon som ei ytring som er med på å skifte form og fokus, gjerne gjennom at ytringa kjem som ei overrasking eller får konsekvensar for den vidare samtalen. Dette er som nemnt veldig likt Herheim (2016) sitt aspekt om å presentere og ta perspektiv, og begge har eit felles mål om å etablere eit samtalerom og opne opp for fortsetjande samtale.

2.2.2 Spørsmål

Det andre aspektet Herheim (2016) presenterer, inspirert av teoretikarane Bakhtin (1986) og Gadamer (2004), er fokuset på å stille spørsmål og det å ha ei spørjande tilnærming. Denne tilnærminga er viktig for å kunne utvikle forståing og eit opent, dialogisk handlingsrom. Gadamer skriv at det er viktig å stille spørsmål for å utvikle forståing. Genuin forståing er kjenneteikna ved førestillingsevne, evna til å sjå kva som kan stillast spørsmål om og faglege spørsmål. Det blir skilt mellom to ulike måtar å spørje på. Det første er genuine spørsmål som inneber openheit og eit ønske om å få vite. Dette blir kalla ekte spørsmål, og her er ikkje svara fastsette på førehand. Den andre typen spørsmål er det som blir kalla for skinspørsmål. I dette

tilfellet er ikkje avsendar interessert eller nysgjerrig på kva svaret er. Som oftast veit han svaret på førehand, og stiller spørsmålet for å vise at han har rett eller for å framheve seg sjølv med å vise til kunnskapen.

Røsseland et al. (2022) utførte ein studie som del av eit prosjekt tilknytt Erasmus+ innanfor Teater i Matematikk (TIM). Føremålet var å utvikle ein metode i matematikkundervisninga der elevane skulle vere aktiv deltakande gjennom tildelte karakterroller. Elevane jobba med problemløysingsoppgåver i grupper på fem-seks elevar der det blei utdelt tre roller: nysgjerrig, autoritær og mediator. Røsseland et al. utvikla eit rammeverk der dei skildrar sju ulike kategoriar for elevar å samhandle på. Å stille spørsmål er ein av desse kategoriane, som vi no vil gå nærmare inn på. Spørsmålskategorien baserer seg på IC-modellen til Alrø og Skovsmose (2002; 2006) og legg vekt på at spørsmåla i stor grad omhandlar kva, kvifor og korleis. Desse spørsmåla er typiske for det som Mercer (1996) skildrar som *utforskande samtale* (eng.: *exploratory talk*), der elevane aktivt bidreg ved å ta initiativ. Dei tre ulike måtane å samtale på som Mercer skildrar vil vi kome nærmare inn på i neste delkapittel.

Funna til Røsseland et al. viser at det er fire typar spørsmål som går igjen hos den nysgjerrige deltakaren. Det er også ein femte spørsmålstype, men funna viser at denne spørsmålstypen blei lite brukt. Resultatet er presentert i tabell 1 nedanfor. Alle spørsmålstypane vil vere relevante for vår studie og blir vidare gjennomgått.

Tabell 1: Røsseland et al. (2022) sine resultat over bruken av spørsmålstypane

Be om svar og påstand	Be om forklaring	Etterspør evaluering og klargjering	Etterspør argumentasjon	Etterspør forslag
32%	24%	28%	11%	5%

Den første spørsmålstypen som blir presentert i Røsseland et al. blir kalla *be om svar og påstand*. Typiske spørsmål innan denne kategorien kan vere «kor langt er det frå det første

hjørnet til det andre hjørnet?» eller «har alle sidene i firkanten like lengder?». Slike spørsmål vil vere gode for å få noko å diskutere eller jobbe vidare med, men det vil ikkje føre med seg noko særleg form for utdjuing eller grunngjeving for svaret. Denne forma for spørsmål og svar blir i følgje Mercer (1996) sett igjen i den støttande samtalen.

Den andre spørsmålstypen som Røsseland et al. skriv om, *be om forklaring*, har eit større fokus på kva som kan eller kunne blitt gjort for å kome fram til svaret. Typiske døme på slike spørsmål kan vere «korleis kan vi måle arealet av eit kvadrat?» eller «korleis måler vi gjennomsnittshastigheita frå punkt A til B?». Desse spørsmåla kan ofte bli svart på gjennom ein steg for steg metode og søker ofte ei utdjuing. Når ein ikkje følgjer opp forklaringane i form av eit nytt spørsmål, vil den støttande samtalen som nemnt ovanfor gjere seg gjeldande. På den andre sida kan det bli opna opp for oppfølgingsspørsmål som utfordrar samtalen og dermed skapar ein utforskande samtale (Mercer, 1996). Denne spørsmålstypen kan altså opne opp for to ulike måtar å samtale på.

Å *etterspør evaluering og klargjering*, blir definert som den tredje spørsmålstypen. Røsseland et al. legg fram at typiske spørsmål innanfor denne kategorien kan til dømes vere «kva dersom vi ikkje får nok pengar inn ved salet, kva gjer vi då?». Denne typen spørsmål ønsker å evaluere eit utfall eller ein situasjon, noko som Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sin dialogiske talehandling, *reformulere*, også gjer. Røsseland et al. påpeikar at dette er viktige grep for å drive samtalen og forståinga framover. Denne spørsmålstypen ser ein ofte igjen i Mercer (1996) sin utforskande samtale, sidan evaluering og klargjering er med å bidra til å utvikle deltakarane sine idear og tankar.

Den fjerde spørsmålstypen, å *etterspør argumentasjon*, blir synleg gjennom spørsmål som til dømes: «kvifor gjorde du det slik?» eller «kvifor skal vi multiplisere lengda med breidda for å finne arealet?». Røsseland et al. presiserer at denne typen spørsmål ønsker å få ei logisk forklaring på eit utfall, og ikkje berre eit kronologisk steg for steg svar. Deltakaren ønsker i likskap med Alrø og Skovsmose (2002; 2006) si dialogiske talehandling, *advokere*, å forstå kvifor svaret blir som det blir. Slike spørsmål er ein nødvendig del av Mercer (1996) sin utforskande samtale, men når spørsmåla er retoriske utan ein genuin interesse i sjølve svaret blir det rekna som ein konfronterande samtale.

Den siste spørsmålstypen som blir presentert i Røsseland et al., blir kalla for *etterspør forslag*. På bakgrunn av det lite omfanget av denne spørsmålstypen, har dei ikkje gått i djupna av den. Ein måte å stille slike spørsmål på, kan til dømes vere «har du ein ide?».

2.2.3 Fortsetjande samtale

Det tredje og siste sentrale aspektet til Herheim (2016), som også er inspirert av Bakhtin (1986) og Gadamer (2004), er det som handlar om fortsetjande samtale og å fortsetje på kvarandre sine ytringar. Bakhtin påpeikar viktigheita av å ha fleire og ulike perspektiv for å skape dialog og fortsetjande samtalar. Herheim legg vekt på at alle ytringar i ein samtale påverkar og er påverka av både tidlegare og framtidige ytringar. Han refererer vidare til Bakhtin når han skildrar omgrepet *ekko*, som blir brukt om korleis ord og vendingar frå tidlegare ytringar blir tatt opp igjen seinare i samtalen. Her legg han også vekt på adresseringa av ytringa, nemleg at den vender seg til noko eller nokon, og er svarande. Adressering nemner Herheim (2011) også som ein kvalitet i artikkelen sin om kommunikasjonsmønster. I likskap med Bakhtin sin ekko-bruk er dette også noko som han trekker fram i denne artikkelen, men han spesifiserer det endå tydlegare ved at det blir brukt nøkkelord som stadig blir tatt opp igjen i dei framtidige ytringane. Vi kjem tilbake til dette i neste delkapittel.

Mercer (1996) skildrar tre ulike former å fortsetje ein samtale på og som alle er sterkt knytt opp til korleis ein tar andre sine perspektiv. Det første blir kalla støttande samtale (eng.: cumulative talk) og går ut på at ein ukritisk godtar den andre sitt perspektiv og automatisk blir med på resonnementet utan å sjølv reflektere over eller setje seg inn i det. Dette fører til at perspektivet eller ideen ikkje blir utfordra noko særleg eller sett på med eit kritisk blikk. Samtalen blir karakterisert ved at det blir tatt i bruk repetisjon, stadfesting og utdjupingar. Eleven stoler på at den andre forstår og veit kva han held på med og samtalen er i stor grad bygd på tillit og samsvar. Den andre forma for å fortsetje på ei ytring er det som blir kalla for konfronterande samtale (eng.: disputational talk). Denne samtaleforma er karakterisert ved ueinigheit og individuelle avgjersler. Den ber preg av manglande evne til å ta andre sine perspektiv, og alle formar for utfordringar blir avvist. Det er lite argument og grunngjeving for ideane sine og elevane forsøker å overtale i staden for å overtyde for eins påstandar. Den siste forma for samtale som Mercer skildrar er det som blir kalla utforskande samtale (eng.:

exploratory talk). Her er elevane interesserte i å setje seg inn i andre sine idear og utforske desse. Samtalen blir karakterisert ved at det blir bedt om forklaring og argument, samstundes som andre deltakarar kan kome med utfordringar og andre moglege hypotesar. I denne samtaleforma vil elevane si tenking og kunnskap vere meir synleg enn i dei to andre samtaleformene. Det er viktig å understreke at det kan vere vanskeleg å kategorisere ein samtale inn under berre ein av typane. Samtaletypene kan overlappa kvarandre, ha trekk frå fleire kategoriar og undervegs i ein dialog kan samtalen endre form og innhald, og dermed også hoppe frå den eine samtaletypen til den andre. Dette er i likskap med det Røsseland et al. (2022) poengterte under spørjetypane som omhandla å be om forklaring og å etterspør argumentasjon.

Den utforskande samtaleforma er gjerne den som er mest ønskelege å oppnå i den fortsetjande samtalen. Samstundes skriv Mork (2006) at alle dei tre samtaletypene bring med seg noko positivt. Ho har sett på dei tre ulike på ein meir nyansert måte. Støttande samtalar kan vere forklarande, dette ved at den eine overfører kunnskap til den andre gjennom å forklare det presenterte perspektivet. Samtaleforma har dermed potensiale for læring då begge partar viser interesse for ein hovudide, sjølv om denne kan vere ufullstendig eller at den berre blir forstått av den eine representanten. Konfronterande samtale handlar ofte om ein konkurranse eller ønske om å vinne ein diskusjon. Samstundes er nokre av desse dialogane prega av at elevane argumenterer og grunngjev for sine synspunkt, sjølv om føremålet ikkje er å overtale den andre om å setje seg inn i sitt perspektiv. Mork kallar dette for grunngjeve konfronterande dialog og inneber meir enn berre bastante *ja* og *nei* svar, noko som er ein utforskande kvalitet.

2.2.4 Samarbeid

For å oppnå samtalar med høg kvalitet er det viktig at elevane evnar å samarbeide. Det stillast krav til deltakarane å bidra til å etablere eit felles fokus og det som Rommetveit (1992) kalla «midlertidig delt forståingsrom». Det å skape eit rom for samarbeid er også ein av samtalekvalitetane som Herheim (2016) skildrar i sin studie og det er ulike kjenneteikn ein kan sjå etter for å finne ut om elevane samarbeidde godt.

Herheim (2011) trekker fram fem ulike kommunikasjonsmønster som kan seie noko om samarbeidet mellom elevar. Mønstera kjem fram frå ein studie der elevar skulle arbeide i par med matematikkoppgåver på ein PC. Her identifiserer han kva mønster som går igjen hos dei para som lykkast å samtale. Dei ulike mønstera som kjem fram i studien kan også seie noko om korleis samarbeidet mellom dei ulike para er.

Det første som blir nemnt er mønsteret framdrift. Dette kjem ofte til syne etter elevane har løyst eit delproblem, når ein står fast eller blir avbroten. Noko som kjenneteiknar dette mønsteret er når grupper eller par tar i bruk pronomen som «vi» eller «oss». Dette indikerer at det dei gjer er noko felles og ikkje ei individuell oppgåve. Dette er i likskap med Alrø og Skovsmose (2002; 2006) som identifiserer denne bruken av pronomen som ein indikator på samarbeid. Herheim såg også stor forskjell på dei para som lykkast med å samtale og dei som ikkje gjorde det. Dei som lykkast brukte pronomena «vi» og «oss» i mykje større grad enn dei andre. Han skriv at ein slik bruk av pronomen er med på å framheve kommunikasjonsmønsteret framdrift, og elevar som slit med å samarbeide treng ofte hjelp av ein lærar for å kome vidare og få i gong framdrifta. I desse tilfella er det ofte at elevane heller nyttar seg av pronomena «eg» og «meg».

Det andre mønsteret som Herheim la vekt på var kor munnleg aktive elevane var, og at dette spelar inn på samarbeidet mellom dei. Dette kan kome til syne gjennom at elevane seier uferdige idear og tankar høgt, og at dei til ei kvar tid forklarar kva dei gjer. Han trekker også fram eit døme på låg grad av munnleg aktivitet. Der sit to elevar stille og ser på PC-en fram til den eine seier «eg har det!» og deretter drar PC-en bort til seg og løyser oppgåva i stillheit. Dei løyser ei og ei oppgåve kvar og vekslar på dette. Når den eine arbeidar, koplur den andre ut. Dette er teikn på dårleg samarbeid og Herheim kallar dette for stafettarbeidsdeling.

Det tredje mønsteret er nemnt tidlegare og handlar om adressering og å rette ytringane sine til den andre. Paret ser på seg sjølv som «ei eining» og den sosiale dimensjonen er tydeleg i arbeidet. Dette er i likskap med det som Herheim (2016) nemner, når han viser til at ytringane vender seg til noko eller nokon, og er svarande. Han understrekar også viktigheita av pronomen i dette kommunikasjonsmønsteret for å fremje samarbeid. I studien til Herheim

(2016) kjem det fram at elevar som nyttar pronomena «eg» og «meg» er meir individfokuserte og har vanskar med å samarbeide.

Det fjerde mønsteret som Herheim tar opp kallar han for Ole, Dole og Doffen-snakking og handlar om å snakke i kor og fullføre kvarandre sine setningar. Han viser til korleis elevar deltar i ein felles samtale og at samtalen ikkje berre er felles på eit overordna nivå, men heilt ned på setningsnivå. Når vi ser slike mønster kan vi vere trygge på at elevane samarbeider godt og har eit felles fokus. Ein kan også sjå slike type mønster når ein av elevane nyttar ei spesiell vending eller eit omgrep som den andre har introdusert. I dette tilfellet kan ein vere rimeleg sikker på at den andre har lytta og forstått kva den andre snakkar om. Eit språkleg aspekt som kan relaterast til dette er nøkkelord som går igjen fleire gongar og blir nytta av begge. Som tidelegare nemnt heng dette tett saman med det som Bakhtin skildra for ekko-bruk.

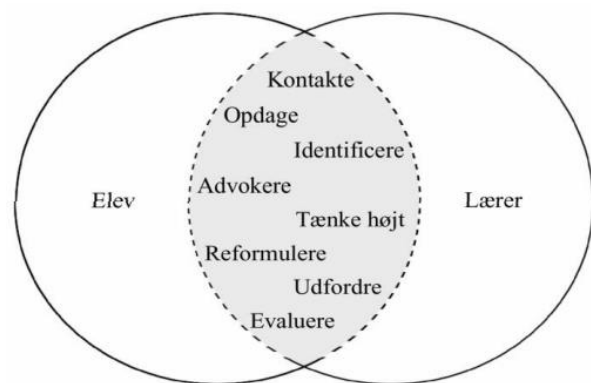
Det siste kommunikasjonsmønsteret som blir trekt fram er humør. Det handlar om å le og ha det kjekt ilag medan ein løyser eller diskuterer oppgåver. Eit positivt humør fremjar samarbeid og saman med moro og latter kan det fortelje oss at elevane er avslappa og komfortable med å jobbe saman. Kroppsspråk kan også seie noko om humøret på gruppa er godt eller ikkje. Uttrykkingar som tommel opp eller «high five» er både støttande og oppmuntrande i arbeidet.

2.2.5 IC-modellen

Alrø og Skovsmose (2002; 2006) har gjennom si forskning på dialog og læring utarbeidd det teoretisk rammeverket Inquiry Cooperation Model, heretter forkorta til IC-modellen. Vi er klar over at dette verket blei skriven av Alrø og Skovsmose i 2002, men i teorikapittelet har vi primært nytta oss av teksten som blei skriven i 2006 og vil derfor referere til denne. I følgje dei føregår læring ved at kunnskap blir vidareformidla, anten aleine eller i samhandling med andre. Klasserommet er ein typisk plass der læring står sentralt, og kan skje i fleire former. I deira forskning ønskte dei å utforske nye former for elevaktivitetar og læringsamtalar, der rollene får eit nysgjerrig og utforskande perspektiv. Måten dei organiserte matematikkundervisninga på var å skape rom for undersøkingslandskap. Alrø og Skovsmose definerer dette som at læraren introduserer elevgruppa for eit tema eller ei open oppgåve, som elevane sjølv vel korleis dei ønsker å angripe. Det kan finnast fleire ulike framgangsmåtar

for å kome fram til svaret, og nokre oppgåver kan også ha fleire korrekte svar. Dei skriv vidare at det krev øving for å aktivt delta i dette undersøkingslandskapet.

Eit sentralt omgrep for IC-modellen er dialog. Alrø og Skovsmose (2006) ser på dialog som ein undersøkande samtale med særlege kvalitetar sett opp i mot læring. Dei understrekar også at ordet dialog kan brukast i fleire samanhengar, men i deira verk blir det definert som eit ledd i ein undersøkande, uføreseieleg og risikovillig samtale som blir basert på likevekt. Innanfor IC-modellen blir det presentert åtte dialogiske talehandlingar som tar plass i dialogen: kontakte, oppdage, identifisere, advokere, tenke høgt, reformulere, utfordre og evaluere. Desse dialogiske talehandlingane blir rekna som grunnelementa og er uttrykk for verbale og non-verbale handlingar som bidreg til ein undersøkande læreprosess. Vi vil vidare gå i djupna og forklare dei åtte dialogiske talehandlingane som dei presenterer. Figur 1 viser deira framstilling av IC-modellen.



Figur 1: IC-modellen, henta frå Alrø og Skovsmose (2006, s.112)

Kontakte handlar om å skape eit fellesskap og samarbeid. Her må ein setje seg inn i den motsette part sine perspektiv og vere oppmerksom overfor kvarandre. Kontakten skal bidra med å skape ein positiv relasjon mellom elevane og opne opp for eit inkluderande samarbeid. Ofte blir pronomena «oss» og «vi» brukt for å understreke samarbeidet, og har ein positiv effekt på samhandlinga. Praktiske døme kan vere: «lat oss prøve eit basseng med sidene 7 meter og 5 meter» eller «vi må lage ein plan». Dette er i likskap med samtalekvaliteten som omhandlar å skape rom for samarbeid, presentert i Herheim (2016). Andre kjenneteikn på talehandlinga kan også vere å stille seg spørjande, undersøkande og bekreftande for å oppnå ein open samtale der ein engasjerer seg i kvarandre sine innspel. Kontakte kan dermed synleggjerast gjennom å ta perspektiv, og eit døme på dette kan vere: «Det var ein gode idé. Lat oss utforske kvadratet». Bruk av humor er også relevant for denne dialogiske talehandlinga.

Oppdage blir framstilt som å finne ut av noko ein ikkje var klar over i forkant av samtalen. Det typiske for denne dialogiske talehandlinga er at lærarar eller elevar skal prøve å oppdage

allereie eksisterande perspektiv, eller nye perspektiv og forståingar gjennom å stille spørsmål. Alrø og Skovsmose (2006) trekker fram hypotetiske spørsmål som ein sentral del av denne dialogiske talehandlinga. Dette kan til dømes vere at læraren eller eleven stiller spørsmålet «kva dersom du/vi delar eit kvadrat i to delar?». Her kan læraren eller eleven ønske å skaffe motparten nye oppdagingar gjennom undrande, utvidande og avklarande spørsmål. Denne prosessen kan bidra til at den andre samtaledeltakaren overtar eigarskap over perspektiv og læreprosessen. Den dialogiske talehandlinga kan også bli synleg i form av sjekkspørsmål som til dømes «det blir vel riktig å seie vi har 24 meter i omkrins her?». I lys av Herheims (2016) samtalekvalitetar, er det å presentere perspektiv, skape rom for samarbeid og spørsmål som kan sjåast igjen i denne talehandlinga.

For å *identifisere* eit fagleg innhald og gjere det synleg må ein oppdage og utforske perspektivet. Dette kan skje gjennom å omformulere eller gå tilbake til utrekningar som har blitt gjort for å identifisere eit matematisk problem. I følge Alrø og Skovsmose (2006) dannar dette grunnlag for vidare samtale ved at elevane begynner å utkrystallisere matematiske idear. Med dette meinast det at elevane identifiserer matematiske prinsipp som er utvikla gjennom felles oppdagingar. Ofte kan eit «kva-dersom»-spørsmål bli stilt, som er typisk for talehandlinga presentert ovanfor, men blir i dette tilfellet oppfølgt av eit «kvifor»-spørsmål. Eit døme på dette kan vere «kva dersom vi legg til 1 meter på sidene og tar vekk 1 meter frå breidda», som blir vidare oppfølgt med «kvifor blir ikkje omkrinsen endra når arealet blir det?». Dette skal hjelpe elevane med å grave fram sine matematiske idear, men det er viktig å stille slike spørsmål med ein open og utforskande tilnærming for at det skal gje effekt. Dersom dette ikkje er tilfelle blir det eit meir kontrollspørsmål som kan stoppe elevane si vidare refleksjonsprosess. Identifisere kan vere aktuell i fleire av Herheims (2016) samtalekvalitetar. Når elevar stiller seg spørjande med ein undersøkende haldning kan dette forsterke samhandlinga og skape rom for samarbeid. Å ta perspektiv gjer seg også gjeldande ved å vise interesse for å utforske andre elevar sine perspektiv, noko som inneber at fortsetjande samtale også er aktuell her.

Alrø og Skovsmose (2006) definerer å *advokere* som å uttrykke det ein tenker samstundes som ein er open for å undersøke og suspendere sine forståingar og forforståingar. I denne

talehandlinga er det ein felles refleksjon som har føremål å kome fram til avklaringar innan forståingsområdet. Gjennom ein undersøkende haldning skal elevane få fram eller gjere seg merksame på at nye perspektiv og moglegheiter kan eksistere, og underbygge kvifor eller eventuelt kvifor det ikkje eksisterer. Refleksjonsprosessen kan gje mange moglegheiter for å gruble, tvile og fokusere på eventuelle idear uavhengig om den blir godkjent eller avist. Døme på denne talehandlinga kan vere «Ikkje slik som eg forstår det» eller «Er det ikkje slik at det vil vere 24 meter rundt bassenget?». Talehandlinga får fram fleire samtalekvalitetar som Herheim (2016) tar føre seg. Presentere og ta perspektiv blir aktuelle på bakgrunn av ytringar som kjem fram og skapar ein felles refleksjon. Ein elev kan presentere ei matematisk løysing eller eit forslag som medelevane utforskar og grublar over. Det kan også oppstå situasjonar i samtalen der ein ser seg nøydd til å argumentere rundt si matematiske løysing for å få fram si eiga forståing. Når fleire samtaledeltakarar opptrer slik kan det bli danna nye perspektiv og forståingar innanfor samtalens emne. Gjennom refleksjonsprosessen kan det også bli skapt eit rom for samarbeid som skal invitere medelevane til å ta del i samtalen med deira perspektiv.

Tenke høgt tyder å uttrykke sine tankar, idear og kjensler medan ein er i undersøkingsprosessen. Ofte blir omgrepet «learning by talking» knytt til denne talehandlinga på bakgrunn av å talesette sine tankar som ein har opparbeidd inni seg. Desse tankane og ideane som blir satt ord på kan fungere som ein ressurs i samtalen, og bygger på Herheims (2016) samtalekvalitetar å ta og presentere perspektiv. Både Herheim og Alrø og Skovsmose påpeikar at det er samanheng mellom å tenke høgt og læringsutbytte. Ved å tenke høgt vil ein også kunne invitere medelevar inn i samtalen gjennom ei spørjande tilnærming eller direkte spørsmål. Dette for å opne opp for innspel og nye perspektiv på dei opparbeidde tankane. På denne måten kan ein styrke forståing for eigne perspektiv og danne rom for samarbeid. Rangnes (2016) framhevar at dette er eit særleg viktig trekk for å skape ein forsettande samtale. Ytringa vil ofte skifte fokus eller starte ein samtale som opnar opp for vidare utforsking.

Reformulere vil seie å gjenta det som har blitt sagt, ofte med eit annleis tonefall. Det kan også samanliknast med å parafrasere ved at ein tar opp igjen det som har blitt sagt eller skrive utan å sitere direkte. Alrø og Skovsmose (2006) formidlar at reformulering kan fungere som ei

stadfesting på at ytringa, ideen eller tanken er høyrte, og vil gje ein invitasjon til å bygge vidare på den ved å gjenta det som er blitt sagt. Det kan også vere moglegheit for mottakaren å bygge vidare på ytringa. Dette vil gje ei stadfesting på om det som har blitt formidla er verknadsfullt for den vidare samtale. I denne samanhengen vil samtalekvaliteten som Herheim (2016) presenter, å fortsetje på kvarandre sine ytringar, gjere seg gjeldande. Eit anna kjenneteikn med å reformulere er å stille sjekk-spørsmål til motparten for å skaffe eit felles standpunkt inn i den undersøkjande prosessen. Dette er med å skape ei forståing for begge deltakarane og tydeleggjere perspektivet. Samtalekvaliteten spørsmål vil derfor også vere aktuell for denne dialogiske talehandlinga. Å skape rom for samarbeid og fortsetje på kvarandre sine ytringar er dei siste samtalekvalitetane som kan samankopla med reformulere. Dette kan gjere seg gjeldande ved å gjenta motpartens ytringar inn mot eit undersøkjingslandskap.

Å *utfordre* handlar om å stille seg spørjande til erkjenningar eller forståingar som har blitt opparbeidd. Ofte vil talehandlinga vere synleg ved å stille hypotetiske spørsmål som til dømes «kva-dersom...?». Her vil ein vri om på det som elevane har kome fram til for å skaffe ein djupare forståing for oppgåva eller temaet. Å utfordre kan dermed bli eit vendepunkt for oppgåva, men det er heilt avgjerande at deltakarane er villig til å gå laus på utfordringa som blir presentert. Talehandlinga har sine likskapar med samtalekvalitetane presentere og ta perspektiv, men vil også opne opp for å fortsetje på kvarandre sine ytringar (Herheim, 2016). Ved å grave fram nye perspektiv og alternative løysingar vil det også bli skapt eit rom for samarbeid.

Den siste dialogiske talehandlinga til Alrø og Skovsmose (2006) blir kalla for *evaluere*. Dette kan gjere seg gjeldande ved å gje negativ kritikk, korrigerer feil, konstruktiv feedback, gode råd, stadfesting, ros og oppløftande tilbakemelding. Evaluering kan gå føre seg ved tilbakemelding frå lærar eller deltakarane i mellom seg. Talehandlinga kan også ha ein spørjande tilnærming der ein ofte søker aksept på ei løysing eller framlegging. Den kan som nemnt vise seg på mange ulike måtar, men nokre praktiske situasjonar kan til dømes vere: «Flott! Den framgangsmåten likte eg.», «Det der trur eg blir feil. Vil det ikkje bli riktig om vi multipliserer med 4?» eller «Blir det rett å sei at dette bassenget har ein omkrins på 24 meter?». Samtalekvaliteten skape rom

for samarbeid vil vere aktuell for denne talehandlinga, og evalueringa vil påverke samtalen utvikling.

2.3 Matematiske samtalar i praktiske situasjonar

Det finst svært lite forskning og teori på korleis elevar samtalar og brukar språket sitt når dei er i aktivitet medan dei jobbar med fag. Rangnes (2016) har som nemnt ein studie om matematikksamtar der elevar arbeider i og mellom praksis. I denne studien undersøker ho samtalekvalitetar hos elevar på 8.trinn når dei arbeider med å konstruere ei rorbu saman med eit byggefirma. Elevane må saman i grupper og ved hjelp av fagpersonar skissere og lage ein 3-dimensjonal figur av rorbua. Dette sett krav til at elevane må teikne, måle og dermed arbeide i praktiske situasjonar. Denne forma for arbeid kan minne om FAL, jamfør Watson et al. (2017) sin definisjon, ved at aktivitet og rørsle blir integrert i matematikken for eit fagleg føremål.

Rangnes fann fleire kvalitetar ved samtalan til elevane som er vesentleg innanfor matematikklæring når dei arbeider på denne måten. Ho skriv at dei utfordra, stilte spørsmål, argumenterte, generaliserte og brukte ulike representasjonsformer, samt kritisk tenking. Dei tre førstnemnte er kvalitetar som vi ser igjen i rammeverket til Røsseland et al. (2022). Dei skildrar spørsmålstypen, be om svar og påstand, der samtalen er kjenneteikna av mange spørsmål og svar utan noko særleg grunngjeving eller argumentasjon, noko vi ofte ser igjen i støttande samtalar. Rangnes skriv derimot at elevane «utfordra og stilte spørsmål» som ifølgje Røsseland et al. er ein indikator på noko som bryt med flyten i samtalen ved å anten utfordre eit allereie presentert perspektiv, at det blir presentert eit nytt perspektiv eller at det blir lagt fram ein motpol til det presenterte perspektivet. Dette er typiske kjenneteikn og heilt essensielt for utforskande samtalar viss det blir følgt opp av argument eller forklaringar, noko Rangnes påpeikar at det blei. Vidare skildrar ho at noko av kvaliteten ved samtalan er at dei er mangfaldige. Dei bryt med det typiske IRF-mønsteret som ofte kan oppstå i matematikkundervisninga. Dette gjer at elevane får moglegheit til å delta i fleire typar samtalar, ofte av den utforskande sorten og det gjevast moglegheit til å sjå det matematiske innhaldet frå fleire perspektiv. Rangnes skriv også om dei sosiomatiske normene som gruppa aktivt er med på å bestemme. Dette kan vere i kva rekkefølge ein skal gjere ting, kor nøyaktig

ein tilet seg å vere og korleis ein snakkar og samhandlar i gruppa. Det er ofte læraren som legg føring for dei sosiomatiske normene gjennom forklaringar i klassen eller vising av døme. Undervegs i arbeidet kan elevane møte på utfordringar eller uventa ting som gjer at gruppa må vurdere og endre sine normer.

2.4 Kort oppsummering av interaksjonskvaliteter

I denne studien har vi som nemnt tatt utgangspunkt i Herheims (2011; 2016) samtalekvalitetar og Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sin IC-modell for å sjå på korleis samtale går føre seg, korleis ein kan identifisere samtalemønster og kva påverknad dei har i matematikkdiskusjonar. Vi har også supplert med teori frå Mercer (1996) sine tre ulike samtaleformer og Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar for å gje meir djupne i nokre av samtalekvalitetane vi skal undersøke. I metodekapittelet vil vi presentere eit utforma teoretisk rammeverk som tar utgangspunkt i teorien ovanfor. Dette vil vere vårt hovudverktøy i arbeidet med å analysere datamaterialet.

Dei sentrale samtalekvalitetane i denne oppgåva er henta frå Herheim (2016) og omhandlar det å presentere og ta perspektiv, fokus på fortsetjande samtale, stille spørsmål og samarbeid mellom elevar.

Dei tre samtaleformene til Mercer (1996) finn ein ofte igjen i den fortsetjande samtalen og er støttande samtale, konfronterande samtale og utforskande samtale. Støttande samtale er bygd på tillit ved at ein ukritisk godtar den andre sitt resonnement utan å følgje opp med spørsmål eller vidare utdjuing. Konfronterande samtale er kjenneteikna ved at ein blankt avviser motparten sitt perspektiv eller argument utan å følgje det opp med ei forklaring. I utforskande samtale er deltakarane interesserte i å setje seg inn i og utforske kvarandre sine perspektiv. Det blir bedt om forklaring og svar, og ein må utdjupe sine resonnement overfor dei andre.

Dei åtte ulike punkta i IC-modellen er uttrykk for verbale og non-verbale handlingar som bidreg til undersøkjande læringsprosessar. Desse blir kalla dialogiske talehandlingar og er rekna som grunnelement i handlingane for læringsprosessane. Oppsummeringsvis er dei ulike punkta presentert i tabell 2 nedanfor:

Tabell 2: Kort oversikt over Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar

Kontakte	Vere oppmerksom på kvarandre, skape eit fellesskap og samarbeide.
Oppdage	Finne ut av noko ein ikkje var klar over, som allereie eksisterande perspektiv eller nye perspektiv og forståingar.
Identifisere	Finne eit fagleg innhald eller matematisk problem og gjere det synleg.
Advokere	Uttrykke tankane sine, samstundes som ein er open for å undersøke og suspendere sine forståingar.
Tenke høgt	Uttrykke idear, tankar og kjensler i undersøkingsprosessen.
Reformulere	Gjenta det som er sagt, ofte med eit anna tonefall.
Utfordre	Stille seg spørjande til opparbeidde erkjenningar eller forståingar.
Evaluere	Positiv eller negativ tilbakemelding frå lærar eller elevar.

I tillegg til desse har vi sett nærmare på fem kommunikasjonsmønster som Herheim (2011) fann at hos elevar som lukkast å samtale. Desse mønstera er framdrift, munnleg aktivitet, adressering, snakke i kor/fullføre kvarandre sine setningar og humør.

3.0 Metode

I dette kapitlet skal vi ta føre oss korleis vi har tenkt å svare på studiens problemstilling og forskingsspørsmål. For å kunne svare på oppgåvas problemstilling har vi tatt val når det gjeld datainnsamling og analyse av data. I forkant av datainnsamlinga har vi tenkt nøye gjennom val av informantar, forskingsdesign, datainnsamlingsmetode, praktisk gjennomføring og bruk av utstyr. Dette er planlagt for å få best mogleg datamateriale og grunnlag til seinare analyse. Vi vil først ta for oss val av metode og studiens forskingsdesign for å tydeleggjere oppgåvas struktur og oppbygging. Vidare tar vi for oss utval av informantar og presenterer korleis

datainnsamlingsprosessen har gått føre seg. Deretter vil planlegging og gjennomføring av undervisningsopplegget bli presentert, før vi kjem inn på korleis vi har analysert datamaterialet i lys av teori og tidlegare forskning. Avslutningsvis går vi nærmare inn på studiens truverdighet, gyldighet og forskingsetiske problemstillingar som dukka opp undervegs i arbeidet med vår studie.

3.1 Val av metode

For å kunne svare på studiens problemstilling såg vi det som nødvendig å ta i bruk ein kvalitativ tilnærming til datainnsamlinga. I følgje Postholm og Jacobsen (2018) blir kvalitative metodar nytta for å skaffe informasjon om verkelegheit gjennom ord eller språk. Denne verkelegheita kan bli presentert på to ulike måtar. Den eine måten er at forskaren skriv ned direkte ytringar frå objekta, medan den andre måten er meir passiv der forskaren skriv ned det som blir observert. Slik Postholm og Jacobsen formidlar det, blir kvalitative metodar nytta når ein skal samle inn data som skal hjelpe ein til å forstå forskingsobjektas handlingar og meningsskaping i deira naturlege kontekst. Vi som forskarar var interesserte i sjå korleis elevar samtalar i lag når fysisk aktivitet blir nytta i undervisninga, og gå djupare inn i korleis kommunikasjonen mellom elevane går føre seg. Basert på teori og forskning som vi har lest og presentert i denne studien, fører fysisk aktivitet med seg nokre gunstige goder. For å repetere, kan desse godene vere betre konsentrasjonstid, auka oksygentilførsel til hjernen, positiv effekt på memorering og matematiske innlæring og ikkje minst helsegevinsten av å vere i fysisk aktivitet (Bartholomew & Jowers, 2011; Hjelle et al., 2021; Mandelid et al., 2022). For vår del ønskte vi å finne svar på kva som kjenneteiknar elevar sine matematikksamtalar i ein 5. klasse når fysisk aktivitet inngår i undervisninga. Dette inneber å samle data for å studere kva interaksjonskvalitetar vi kan finne i dei matematiske samtalane som går føre seg i læringsaktivitetane. Alle godene som nemnt ovanfor ville dermed ikkje spele direkte inn på vår oppgåve, men auka konsentrasjonstid og oksygentilførselen til hjernen er faktorar som kan påverke matematikksamtalar.

3.2 Forskingsdesign

Basert på Postholm og Jacobsen (2018) sitt verk om forskingsmetodar blir kasusstudie sett på som ein fellesnemnar for fleire forskingsdesign med enkelte variasjonar. Det mest typiske

kjenneteiknet med kasusstudie er at studien undersøker ein «case» som er avgrensa til tid og stad. Studiar innanfor dette forskingsdesignet kan ta for seg eitt enkeltindivid, fleire individ, ein aktivitet, ein klasse eller ei gruppe, men fokuset kan også rettast mot større organisasjonar eller firma. Dei framhevar at kjenneteiknet for alle desse ulike inngangane til ein studie er at konteksten er klart definert og spelar ei sentral rolle. Dersom dette ikkje er tilfellet, vil ein som forskar heller ha fokus på eit generelt fenomen, som til dømes relasjonen mellom lærarar og elevar.

I vår studie var formålet å få djupare innsikt i korleis elevar ved ein femteklasse kommuniserte i lag, då dei jobba med matematikkoppgåver innan måling og geometri med ein fysisk aktiv tilnærming. Det er akkurat denne klassen, med desse elevane, i den fysiske konteksten vi ønsker å skape oss innsikt i. Postholm og Jacobsen formidlar at målet med ein enkelkasusstudie er å presentere grundige forståingar av ein «enkelcase». Eit utfall av slike forståingar definerer dei vidare som «lokal kunnskap», altså kunnskap avgrensa til ein spesiell kontekst. Dette gjev grunnlag for å definere vår studie som ein enkelkasusstudie.

3.3 Datainnsamlingsprosessen

Datainnsamlingsprosessen starta nokre veker før vi gjekk ut i den aktuelle skulen. Vi planla eit undervisningsopplegg saman med to andre studentar som også skreiv om fysisk aktivitet i matematikkundervisning. Til saman utgjorde vi eit team på fire studentar. Den eine studenten var særleg interessert i fysisk aktivitet innan geometri og måling, medan den andre studenten skulle fokusere på det organisatoriske og sjølve planleggingsprosessen. Sistnemnde var derfor avhengig av lærarar som hadde vidareutdanning frå SEFAL, då hen ønskte å intervju slike lærarar. Dette kunne også vore nyttig for vår del, sidan lærarar med vidareutdanning har erfaring med bruk av fysisk aktivitet i matematikkundervisning. Det viste seg at desse lærarane var veldig vanskeleg å få tak i, noko som førte til at denne studenten måtte trekke seg ut av prosjektet. Det var i utgangspunktet tenkt eit tett samarbeid med SEFAL, men dette var ein prosess som var vanskeleg å gjennomføre. Vi blei dermed redusert til tre studentar og måtte begynne å leite etter skular på eiga hand. I dette kapittelet vil vi gje nærmare innsyn i utval av informantar og skule, dokumentering av datamateriale og vår rolle som forskarar.

3.3.1 Utval av informantar og skule

For å finne informantar forhøyrde vi oss rundt med ulike skular. Vi fann etterkvart ein skule som vår medstudent hadde kjennskap til. Læraren og skulen som vi kom i kontakt med viste stor samarbeidsevne og engasjement for at vi skulle få forske hos dei. Vi blei tildelt ein 5.klasse, noko som passa godt då vi ønskte oss ein klasse på mellomtrinnet med utgangspunkt i dei matematikdidaktiske temaa. Mellomtrinnet kan gje oss betre forutsetningar for lengre og meir fyldige matematikksamtar samanlikna med dei yngste. Masterstudenten som vi samla data i lag med kjente til skulen og klassen, noko som gjorde planleggingsfasen meir optimal sidan vi visste kva rammefaktorar skulen hadde. Læraren vi samarbeidde med var svært samarbeidsvillig med å tilpasse timeplan og romfordeling slik vi fekk utført det opplegget vi ønskte. Med alt dette tatt i grunn, gav det oss gode forutsetningar for å få eit solid datamateriale til analysen.

Basert på teori og skulens rammefaktorar utarbeidde vi eit undervisningsopplegg som strekte seg over tre dagar. Første økta var ei rein introduksjonsøkt der vi informerte om oss og kva vi skulle gjere. Den andre økta innehaltd geometri og måling kombinert med fysisk aktivitet. Dette fordi dei ikkje hadde hatt noko fysisk aktivitet i matematikkundervisninga før, og geometri og måling var matematiske tema dei ikkje hadde hatt undervisning om på lenge. Denne introduksjonsøkta skulle førebu elevane til økt nummer tre. Den tredje økta var hovudøkta der vi samla data frå. Her var elevane i gymsalen og hadde fleire måling- og geometrioppgåver dei skulle løyse ved hjelp av målereiskapar, teip og sperreband. Vi vil utdjupe alle desse øktene nedanfor, men først informere om korleis vi samla inn datamaterialet og vår rolle som forskar.

3.3.2 Lyd-, videoopptak og feltnotat

Då det var vi som både planla og haldt undervisninga, kunne dette sette ei avgrensing til i kva grad vi kunne observere og få med oss alt frå timen. For å avlaste observatørrolla og fokusere på gjennomføringa av økta tok vi derfor i bruk datainnsamlingsmetoder som kunne hjelpe oss med å atterskape situasjonar og samtalar i etterkant av undervisninga. Postholm og Jacobsen (2018) skildra korleis ulike typar data er forbundet med svakheiter, og at styrken til ein metode kan vere svakheit til ein anna. Når det kjem til å få eit så nøyaktig bilde av dei erfaringane vi

opplevde, ønskte vi å ta i bruk fleire datakjelder enn berre éi. Sidan vi skulle innhente fullstendig informasjon om elevane sine ytringar og interaksjon mellom kvarandre, såg vi på det som nødvendig å nytte oss av fleire dokumenteringsverktøy for å sikre best mogleg resultat til analysen. Dette er det Postholm og Jacobsen kalla for triangulering og er med på styrke truverda og gyldigheita til studien.

Sidan det er elevsamtalane som står i fokus er det lydopptak som har vore det primære verktøyet i innsamlingsprosessen. Dette blei samla inn ved at kvar elev fekk festa på seg ein myggmikrofon, og myggane til kvar gruppe var trådlaust knytt opp mot ein opptakar. Opptakaren hadde fire ulike kanalar, noko som gjorde at elevane på gruppa kunne koplant opp mot kvar sin kanal. På denne måten kunne vi enkelt skilje gruppene og elevane frå kvarandre når vi skulle høyre gjennom opptaka.

Vi har tatt i bruk ei undervisningsform som krev at elevane er fysisk aktive i undervisninga. Det gjorde at vi i tillegg til lydopptak, tok i bruk videoopptak for å fange opp rørsle og aktivitet til elevane. Vi hadde eit videokamera på kvar gruppe som stod plassert inne i hjørnet av gymsalen og kunne dermed fange opp heile området elevane tok i bruk. På denne måten kunne vi også samle data om korleis fysiske aspekt kjem til uttrykk saman med dei matematiske samtalane, men dette var ikkje hovudformålet med studien. Ein annan grunn til at vi valte å bruke video var for å fange opp ansiktsuttrykk eller kroppsspråk som kunne hjelpe oss med å gje mening og eit heilskapleg bilde på samtalane mellom elevane. Det er også tett bunde opp til nokre av interaksjonskvalitetane at ein får med seg korleis elevane opptre eller kroppslig reagerer. Dette kan vere kven dei ser på når dei kjem med ytringar, at dei tydeleg viser at dei tenker eller at dei nikker anerkjennande eller rister på hovudet utan å bruke stemma si. Til slutt var det også ein ekstra sikkerheit knytt til bruk av videoopptak for å fange opp samtalane, dersom det skulle oppstå potensielle problem med lydmyggane.

I tillegg til opptaka som blei spelt inn hadde vi med oss kvar vår litle notatbok, slik at vi kunne skrive ned relevante opplysingar eller interessante situasjonar som vi la merke til akkurat der og då. Dette brukte vi seinare som supplement når vi gjekk gjennom opptaka og transkriberte. Det hjelpte oss også med å lettare kjenne att situasjonen og memorere tilbake til dei spesifikke hendingane.

Vi var klar over ulempene og forstyrningane det kunne medføre å ta i bruk opptak av video og lyd i undervisning med barn. Dette er også noko Postholm og Jacobsen (2018) understreka i samband med observasjon som metode. Dei skriv også at video kan verke endå meir forstyrrande enn lydopptak, i tillegg til at vi brukte lydmyggar i staden for ekstern opptakar. Den aktuelle klassen var heller aldri blitt forska på, og hadde aldri blitt observert eller filma før. Det var derfor viktig at vi vurderte i kva grad det var nødvendig å nytte seg av alt utstyret. Likevel såg vi på det som relevant nok til å ta det i bruk, og var dermed ekstra nøye på å bruke tid på å trygge elevane i forkant av økta for å gjere situasjonen så naturleg som mogleg. Vi merka at myggane tok spesielt mykje fokus i starten av timen, og dermed tok vekk fokuset på kamera som stod i hjørna. Elevane både lo og kom med kommentarar som «håper dette blir tatt opp» i mikrofonen, og det var tydeleg at dette innleiingsvis skapte ein kunstig situasjon. Det kan derimot tolkast at dette var ein overreaksjon frå elevane dei første fem minutta, og etter dette opptredde dei aller fleste elevane som normalt og hadde tilsynelatande gløymt at dei blei gjort opptak av.

3.3.3 Vår rolle som forskarar

På førehand av datainnsamlinga diskuterte vi saman korleis vi skulle opptre i undervisninga og kva vår rolle skulle vere, både med omsyn til elevane og undervisningsopplegget. Gold (1958) har skildra fire ulike observatørroller som omhandlar forskarens avstand og deltaking. Desse fire er: *fullstendig observatør*, *deltakar-som-observatør*, *observatør-som-deltakar* og *fullstendig deltakar*. Nedanfor viser tabell 3 oversikta som Postholm og Jacobsen (2018) presenter.

Tabell 3: Oversikt over ulike observatørroller, henta frå Postholm og Jacobsen (2018, s.115)

		Forskarens deltaking	
		Liten	Stor
Forskarens avstand	Liten	Deltakar-som-observatør	Fullstendig deltakar
	Stor	Fullstendig observatør	Observatør-som-deltakar

I følgje Postholm og Jacobsen vil den fullstendige observatør halde seg heilt passiv i situasjonen og på ingen måte samhandle med det som blir observert. I rolla observatør-som-deltakar er forskaren hovudsakleg observatør, og deltar ikkje i aktiviteten som observerast. Om vedkommande er til stades der det blir forska kan han svare på spørsmål om kven han er og kva han gjer, men ikkje om undervisninga, det må visast vidare til læraren. Når forskaren er fullstendig deltakar er han ein del av det som forskast på. Dette kan til dømes vere at han forskar på si eiga undervisning eller kommunikasjon som lærar. Det er derimot meir utfordrande å observere samstundes som ein undervisar. I den siste rolla, observatør-som-deltakar, har forskaren ei meir tydeleg observatørrolle enn deltakarrolle. Dette kan til dømes vere to lærarar som underviser, der det er avtalt at den eine tar observatørrolla under delar av undervisninga.

Vi måtte reflektere litt saman over kva vår rolle skulle vere i undervisninga. Det er elevane som er i fokus og blir forska på, men samstundes er det vi som både har utarbeidd undervisningsopplegget, oppgåvene og er lærarar i dei aktuelle øktene. Vi blei einige om at den eine av oss skulle ta rolla som lærar, medan dei to andre var observatørar og fekk i oppgåve å halde kontroll på utstyr og liknande. Undervegs i den første undervisninga merka vi at det var vanskeleg å halde seg som observatørar då elevane ofte vendte seg mot oss når noko var uklart eller krevjande. Det var merkbart at elevane ikkje hadde jobba noko særleg med denne typen arbeid og derfor trengte meir assistanse med igangsetting av oppgåvene enn vi først hadde førespegla oss. Sidan gruppene ofte var spreidd litt utover og læraren ikkje kunne rettleie fleire grupper samstundes, blei vi einige om å gjere om på den opphavelige planen til hovudøkta. Vi bestemte oss for å ha ein lærar på kvar gruppe som var aktiv i startfasen av timen og sørge for at elevane på gruppa hadde forstått oppgåva, var klar over tilgjengeleg utstyr og kunne hjelpe til med igangsetting av aktiviteten. Deretter når elevane var i gang glei denne deltakar-som-observatør rolla over i ein observatør-som-deltakar rolle, med mindre involvering frå lærar. Her var det elevinteraksjonen som var i fokus. Læraren trakk seg tilbake og svarte berre på nødvendige spørsmål elevane trengte for å kome seg vidare i arbeidet.

3.4 Planlegging og praktisk gjennomføring

Klassen hadde aldri vore forska på før og hadde heller ingen erfaring med fysisk aktivitet i undervisninga. Dette var faktorar vi måtte ta i betraktning i planlegginga og gjennomføringa. På den eine sida kunne dette gjere det ekstra spennande og interessant for elevane, men på den andre sida kunne det også gjere det meir utfordrande og utrygt. Under planlegging av undervisningsopplegget (vedlegg 1) var det for oss viktig at vi klarte å legge opp til oppgåver som skapte samtalar mellom elevane, medan det for den andre studenten var geometri og måling som stod i fokus.

Watson et al. (2017) skildrar tre ulike tilnærmingar til FAL. Dei to første er dei som er aktuelle for oss, då den første i følgje Watson et al., handlar om å integrere fysisk aktivitet i faget. Denne tilnærminga gjer seg aktuell når ein utforskar geometri og måling gjennom rørsle. Den andre tilnærminga er ganske så lik som den første, der ein kombinerer fysisk aktivitet med fag. Eit typisk døme på dette kan vere samarbeidsoppgåver knytt til eit fag som blir gjennomført utandørs. Dette gjorde vi i undervisningsøkt nummer to, då elevane hadde firkant-jakt ute på skuleplassen.

I følgje Alrø og Skovsmose (2002) er det viktig at vi som lærarar klarer å skape eit undersøkingslandskap for elevane. Dei formidlar at dette kan skape interessante kvalitetar knytt til samtale, læring og elevinvolvering. Det blir presisert at forståinga, forforståinga og erfaringar til temaet kan spele inn på elevane sine samtalar. Dette understreka viktigheita av at vi hadde ei introduksjonsøkt i forkant av sjølve datainnsamlingsøkta, sidan det var lenge sidan dei hadde arbeidd med desse to matematiske temaa. Konteksten på oppgåvene var også noko som kunne påverke samtalan mellom elevane, vi ville derfor nytte oss av eit kjent daglegdagstema i oppgåvene. Måten vi utforma undervisningsopplegget vil dermed bryte opp med det som Sinclair og Coulthard (1975) definerer som IRF-mønster. Dei tre undervisningsøktene vil vidare bli utdjupa og presentert nedanfor.

Den andre studenten var som nemnt interessert i å undersøke geometri og måling, noko som gjorde at undervisninga blei planlagt utifrå kompetansemål som passa inn under desse matematiske temaa. Sidan elevar ved 5.trinn ikkje har kompetansemål innan geometri og

måling, måtte vi planlegge undervisninga utifrå kompetansemål frå både 4.trinn og 6.trinn. Kompetansemåla vi planla undervisninga etter er sitert på følgjande måte i Kunnskapsdepartementet (2019):

4.trinn:

- *Utforske og forklare sammenhenger mellom de fire regneartene og bruke sammenhengene hensiktsmessig i utregninger.*
- *Utforske, beskrive og sammenligne egenskaper ved to- og tredimensjonale figurer ved å bruke vinkler, kanter og hjørner.*
- *Bruke ikke-standardiserte måleenheter for areal og volum i praktiske situasjoner og begrunne valget av måleenhet.*

6.trinn:

- *Beskrive egenskaper ved og minimumsdefinisjoner av to- og tredimensjonale figurer og forklare hvilke egenskaper figurene har felles, og hvilke egenskaper som skiller dem fra hverandre.*
- *Utforske mål for areal og volum i praktiske situasjoner og representere dem på ulike måter.*
- *Bruke ulike strategier for å regne ut areal og omkrets og utforske sammenhenger mellom disse.*

3.4.1 Undervisningsøkt 1 - Introduksjonsøkt

Denne økta var vårt første møte med elevane og læraren. Her var føremålet å informere alle deltakarane kva dette prosjektet tok føre seg, kva vi som forskarar ville undersøke og kven vi var. Dette skulle bidra med å skape trygge rammer for elevane, då det kan framstå som utrygt når ukjente lærarar kjem til skulen med kamera og lydmyggar for å ha undervisning. Det blei derfor essensielt å ufarleggjere situasjonen for elevgruppa ved å bygge relasjonar til dei, og presentere ein oversiktleg plan for den kommande veka. Å skape trygghet for elevane kunne også bidra med å gje oss eit meir originalt og ekte datamateriell. For vår del kunne vi risikert at elevane kommuniserte mindre i lag om sjølve datainnsamlinga skjedde ved første møte.

Den faglege undervisningsplanen blei presentert i ein PowerPoint der elevane fekk moglegheit til å både spørje om opplegget og oss som privatpersonar for å bli betre kjent. Det var også hensiktsmessig at vi fekk kome å møte dei på deira arena (i klasserommet), før dei seinare skulle få erfare matematikk på ein ny måte i gymsalen.

3.4.2 Undervisningsøkt 2 – Firkant-jakt utandørs

I denne økta var føremålet å gje elevane eit meir matematisk innblikk i geometri og måling gjennom ein fysisk aktiv tilnærming. Elevane hadde ikkje hatt om desse matematiske tema sidan 4.klasse, noko som gjorde det naturleg å ha ei økt som skulle repetere delar av tidlegare pensum. Dette skulle bidra til at elevane hadde meir å snakke om på sjølve økta vi skulle samle inn data, men også for deira eiga forståing over opplegget. Vi begynte derfor timen med å snakke om eigenskapane til firkantar og kom fort innom omgrepa *kvadrat* og *rektangel*. Vi fekk fleire gode innspel og tankar frå elevgruppa og det var tydeleg at dei var kjente med dette temaet. Fokuset blei etter kvart flytta over på areal og omkrins. Her var det litt meir variasjon i kunnskapen til elevgruppa, og ikkje alle hugsa tydinga av desse omgrepa eller skilnaden mellom dei. Dette såg vi også igjen i datamaterialet vårt når elevar skulle måle areal og omkrins.

Typiske elevforklaringar for areal kunne vere «det som er inni» og for omkrins kunne det vere «kor langt det er rundt». Vi forklarte litt rundt desse omgrepa og gav dei reelle kontekstar frå kvardagen der areal og omkrins kunne vere relevant å nytte seg av. Dette bygde vidare på det vi skulle gjere seinare i økta og neste dag. Etter denne repetisjonen og innføringa av firkantar, areal og omkrins gjorde elevane seg klare for å reise ut med måleband. På uteområdet til skulen skulle elevane reise på jakt etter firkantar og noterte ned måla på dei ulike firkantane dei kunne finne. Elevane var engasjerte og sprang rundt for å finne flest moglege å måle opp. Avslutningsvis samla vi oss i klasserommet og samtala rundt kva firkantar som blei funne. Elevane fekk legge fram måla på dei ulike firkantane og utrekningane for areal og omkrins. Dei hadde no fått ein smakebit over kva som skulle møte dei dagen etterpå, noko som skulle bidra med på å skape tryggare rammer før innsamlinga av data.

3.4.3 Undervisningsøkt 3 – Geometri- og målingsundervisning i gymsalen

Denne undervisningsøkta fann stad i gymsalen til skulen, og det var i denne økta innsamlinga av data føregjekk. På bakgrunn av romtilgjengelegheit, timeplan og antal elevar måtte vi ha denne økta to gongar fordelt på to dagar. Gymsalen var heller ikkje av den største storleiken, noko som også ville ha påverka lyd kvaliteten om vi hadde alle fire gruppene samstundes. Vi var også avhengig av at alle elevane hadde kvar sin mygg som vi kopla inn til kvar sin individuelle kanal på lydopptakaren. Dette hadde ikkje vore mogleg å gjennomføre med alle gruppene samstundes då vi berre hadde sju myggar tilgjengeleg. Kontaktlæraren til klassen hadde undervisning med dei resterande i klasserommet, både dei som hadde sagt ja til prosjektet og dei som ikkje ønskte å delta. Dette var på førehand bestemt med læraren og vi laga eit undervisningsopplegg i fellesskap. Ved å gjennomføre opplegget utover to dagar fekk vi også moglegheit til å justere på eventuelle detaljar som kunne bidra til å styrke vårt datamateriale. Dette kunne vere alt i frå korleis vi introduserte oppgåvene til endring av utstyrsbruk.

Det første vi gjorde når vi kom på skulen desse dagane var å rigge til og finne fram alt av utstyr som skulle brukast til undervisningsøkta og datainnsamlinga. Sidan vi hadde undervisningsøkta i gymsalen var det ikkje moglegheit for å gjere alt klart kvelden før, då dette rommet blei brukt til fritidsaktivitetar på kveldstid. Vi hadde ingen erfaring med bruk av lydmyggar i tidlegare samanhengar, så vi berekna god tid for utstyrsjekk før elevane blei henta inn i gymsalen. Dei to kamera vi hadde med måtte plasserast hensiktsmessig slik at dei fekk fanga opp lyd om det skulle oppstå problem med myggane. Dei skulle også fange opp kroppsspråk og fysisk aktivitet.

Timen starta med at ein student henta to grupper frå klasserommet og tok dei med inn i gymsalen. Ved oppstart samla vi gruppene på ein benk og gjekk gjennom kva vi skulle gjere i timen. Vi snakka om kvardagslege ting for å dempe ned eventuell nervøsitert blant elevgruppa, men vi fekk ikkje inntrykk at dette var særleg til stades. Elevgruppa verka til å vere engasjerte og nysgjerrige på det som skulle skje. Utstyret verka heller ikkje til å spele noko negativt inn på elevane, sjølv om vi ikkje kan vite dette med sikkerheit. Myggane blei oppfatta som

spennande og nokre ytra at dei jobba innanfor TV-yrket. På denne måten blei stemninga i rommet behageleg og det skapte gode forutsetningar for å starte på matematikken.

Elvanes første oppgåve (vedlegg 2) var å forme rektangel ved hjelp av sperreband og gruppas deltakarar. Vi hadde på førehand målt opp sperreband og knytt saman hjørna slik det kunne dannast ein firkant med omkrins på 24 meter. Dette blei gjort for å hjelpe gruppene i gong og få ein effektiv start på timen. For vår del som var interessert i elevsamtalane, danna dette også eit grunnlag for dei vidare samtale- og samarbeidsprosessane som skulle finne stad. Elevane skulle stille seg i kvart sitt hjørne for å forme ein firkant. Gruppene som berre var tre elevar fekk ein student med seg i eit hjørne. Studenten som var med skulle forsøke å vere lite delaktig i dialogen, då det var elevane sine samtalar som stod i fokus. Målet for denne oppgåva var at elevane skulle forstå at ein firkant med bestemt omkrins kunne formast i mange ulike storleikar. Dette skulle tydeleggjerast for elevane ved at lengdene og sidene forandra seg når elevane bevegde seg rundt i gymsalen. Vi var også interesserte i å finne ut kvifor gruppene meinte at dei hadde laga eit rektangel, og kva som kjenneteikna denne figuren for å repetere det vi hadde vore gjennom tidlegare i veka.

Oppgåve to (vedlegg 3) var ei målingsoppgåve med kontekst frå kvardagslivet til elevane. Den bygde vidare på den første oppgåva, men her skulle elevane teipe opp tre ulike svømmebasseng der kriteria var 24 meter omkrins og alle vinklar 90 grader. Vi lagde til ein realistisk kontekst for oppgåva ved at vi hadde feriehus i Spania og trengte hjelp av elevane til å lage svømmebasseng i hagen, innan nokre matematiske rammer. Dei fekk utdelt teip, saks, papir, blyant og måleband for planlegging og gjennomføring av oppgåva. Alle elevane skulle bidra, og det var fleire måtar elevane kunne engasjere seg eller ta del i oppgåva. Det blei lagt opp til at elevane skulle samarbeide og gruppa var avhengig av at alle bidrog med tanke på storleiken til bassenget. Det var også tre basseng som skulle lagast, noko som gjorde til at denne oppgåva tok tid å gjennomføre reint praktisk.

Oppgåve tre (vedlegg 4) gjekk ut på at elevane skulle forme det største svømmebassenget som var mogleg å lage med omsyn til kriteria. Det var i motsetnad til oppgåva før, eit fasitsvar på denne oppgåva. Elevane skulle her kome fram til at det var eit kvadrat med 6 meter på alle sider som utgjorde det største arealet. Oppgåve fire (vedlegg 5) bygde vidare på denne

oppgåva, då vi var ute etter å få ein diskusjon på kvifor svømmebassenget dei hadde laga var det som gav størst areal. Desse to oppgåvene la opp til at elevane måtte lage fleire basseng, og dei måtte også kommunisere i lag med kvarandre for å kunne svare på oppgåvene. Det ville også vere hensiktsmessig for oppgåva å gje ein oversikt over tankegangen, noko som også ville gjere det lettare for andre medelevar å forstå samanheng.

Den femte og siste oppgåva (vedlegg 6) hadde ei meir open tilnærming. Her ønskte vi å skape diskusjon rundt kva som skjer når ein endra storleik på svømmebassenget. Målet med denne oppgåva var at elevane skulle erfare at omkrinsen kunne vere lik på svømmebassenga, men at arealet ville endre seg utifrå forma. For oss som lærarar var dette opplagt, men vi ville prøve å forstå korleis elevane tenkte rundt dette og skape undersøkjande samtalar. Det kunne også vere ei fin oppgåve for å repetere dei målingane og rekneoperasjonane dei allereie hadde gjort og sikre at alle på gruppa forstod matematikken.

Avslutningsvis samla vi gruppene for ei oppsummering rundt kva dei hadde gjort i denne økta. Vi spurte også om korleis dei synast det var å jobbe med matematikk på denne måten, og kva dei hadde lært i desse øktene. Responsen var veldig positiv, og vi tolka på elevane at dette var noko dei særleg kunne tenke seg å gjere igjen. Den eine eleven formidla at «dette var jo gøy, det er jo sånn eg gjer i kvardagen», noko som kan tyde på at matematikken blei ekte og reell for denne eleven. Vi hadde også planlagt to oppgåver til, men desse rakk vi ikkje å presentere for elevane og dei vil dermed ikkje bli utdjupa noko meir. Tanken var her at dersom ei elevgruppe hadde blitt ferdig lenge før ei anna gruppe, ville vi vertfall ha tilstrekkeleg med oppgåver for elevane og demme opp for potensielle uromoment ved fullførte oppgåver.

3.4.4 Gruppesamansetting

For å få elevane til å diskutere og for best mogleg organisere både undervisninga og datainnsamlinga var det nødvendig å dele elevane inn i grupper. Vi satt oss ned og bestemte oss for korleis vi skulle setje saman gruppene før vi kom til skulen. Dette gjorde vi alle tre studentane saman med læraren for klassen. Det var viktig for å oss å tenke nøye gjennom gruppesamansettinga, då dette ville ha påverknad på dei matematiske samtalan. Vingdal (2014) skriv om forutsetningar for å setje saman effektive læringsgrupper. Ho referera til Høigaard og Johansen (2006) og påpeikar at det er spesielt to krav som burde vere oppfylt for

at gruppa skal fungere optimalt. Desse krava er brukt om læring i idrettsgrupper og derfor meiner vi det er overførbart til undervisning ved bruk av fysisk aktivitet. Dei to krava er at det er tilstrekkeleg med ferdigheiter i gruppa til å løyse eller utføre oppgåva, og at det er tilstrekkeleg med sosiale ferdigheiter for å motivere og koordinere kvarandre i arbeidet. Vingdal nemner vidare at gruppestorleiken skal vere så liten som mogleg, for å prøve å unngå det som Høigaard og Johansen skildrar som «sosial loffing». Dette tyder at elevane har mindre innsats og motivasjon når ein jobbar i grupper, samanlikna med individuelt arbeid. Ein optimal gruppestorleik avgrensa vi derfor til tre-fire elevar. Klassens antal gjorde at vi fekk to grupper på fire og to grupper på tre. Læraren til klassen hjalp oss derfor med å spreie ferdigheitene utover på gruppene som skulle delta i prosjektet, noko som Vingdal definerer som heterogene grupper. Her vil gruppene bestå av elevar med ulikt kunnskapsnivå. På denne måten kan matematiske samtalar bli fremja, då dei antatt sterke elevane kan ta på seg ei «lærarrolle» når dei forklarar matematiske idear eller tankesett.

Eit viktig mål for oss som lærarar var å gjere oppgåvene og opplegget meningsfullt for alle elevane. Dette trekker Vingdal fram som sentrale faktorar for å få eit godt samarbeid på gruppa. «Gruppekohesjon» er også eit omgrep som blir presentert, noko ho definerer som samhaldet i gruppa eller «vi-kjensla». Dette kan også tydeleggjerast når elevane brukar pronomenet «vi» i samtalar (Herheim, 2016). Som tidlegare nemnt i teorikapittelet, forsterkar bruken av pronomenet samarbeidet i gruppa og indikerer eit felles mål.

Sett i ettertid av det gjennomførte undervisningsopplegget, synast vi gruppesamansettinga generelt fungerte bra. Det var tydeleg at nokre grupper hadde betre samarbeid, men dette var noko vi måtte rekne med. På dei gruppene der samarbeidet var på eit godt og ønskeleg nivå, var inkludering ein fellesnemnar. Pronomenet «vi» blei hyppig brukt og mykje tyda på at dei hadde bestemt seg for at dette var ei felles oppgåve dei skulle løyse i lag.

3.5 Analysering av datamateriell

For å analysere datamaterialet har vi utarbeidd ein tabell med ulike kategoriar som er basert på studiane til Herheim (2011; 2016), Mercer (1996) og Alrø og Skovsmose (2002; 2006). Herheim sine samtalekvalitetar dannar utgangspunktet for rammeverket. Dei dialogiske

talehandlingane i IC-modellen, samtaleformene til Mercer og kommunikasjonsmønstera i Herheim (2011) sin studie, har vi prøvd å setje saman med samtalekvalitetane til Herheim (2016) for å danne eit solid rammeverk til analysen. Vi har også prøvd å sjå likskapar mellom teoriane og binde dei saman. Rammeverket blir presentert nedanfor i kapittel 3.5.2.

Vi har valt å ta utgangspunkt i to av dei fire gruppene i analysen. Dette er val som er blitt gjort med omsyn til studiens omfang og mengde med datamateriell. Dei to gruppene som er utvalt er representativt for alle gruppene, då innhaldet i samtalan viste lite skilnad og mykje av dei same resultatane. Gruppene hadde litt ulik tilnærming til oppgåvene og på denne måten brukte dei ulikt tempo, strategi og framgangsmåte for å kome fram til løysingar. Vi har dermed valt å dele analysekapittelet opp i to delar. Først vil vi ta for oss gruppe 1 og analysere nokre utdrag som dukka opp under deira framgangsmåte, før vi i neste del gjer det same med gruppe 2. Utdraga vil kome i kronologisk rekkefølge frå dei tar til med oppgåva og til slutten. Med tanke på personvern og for å skape flyt i analysen har elevane blitt namngitt med pseudonym.

3.5.1 Transkripsjon

Kvale og Brinkmann (2015) skriv at å transkribere betyr å transformere noko frå ei form til ei anna. Dei skildrar transkripsjon som ei omsetjing frå talespråk til skriftspråk, der det krev ei rekke vurderinga og val undervegs i konstruksjonen.

Vi satt oss ned med datamaterialet berre få dagar etter datainnsamlinga då det endå låg friskt i minne, og fordelte arbeidet mellom oss tre studentane. I første omgang såg vi kjapt over materialet saman for å få ei oversikt over gruppene og kvaliteten på lyd- og video, og diskuterte kva som var viktig at vi fekk med i transkripsjonane. Sidan den andre masteroppgåva var skriven på bokmål, blei vi einige om å transkribere på dialekt og heller omsetje utdraga seinare for å få det så nøyaktig som mogleg. Gruppene blei fordelt likt mellom oss og vi transkriberte ei gruppe kvar. Studenten som blei tildelt observatørrolla for til dømes gruppe 1, transkriberte lyd- og videoopptak på denne gruppa. Dette var val vi gjorde for å få mest mogleg presise transkripsjonar.

Vi blei einige om at utsegn og ytringar som blei oppfatta som overflødig eller ikkje hadde noko relevans til samtalen, oppgåva eller poenget i sekvensen blei utelukka frå transkripsjonen eller

berre lagt inn som liten kommentar. Det var til dømes dialog rundt utstyret dei brukte, klargjering med lærar/andre elevar eller irrelevante samtalar som går på tvers av gruppene. Dette var for å få betre oversikt over det vi faktisk skulle sjå etter i analyseprosessen. Vi blei også einige om at det var nødvendig å ta med ordlydar som «eh», «åå» og liknande då dette ofte var med på å skape meining til ytringane og få ei betre forståing av samtalan mellom elevane. Ulike paraspråklege element som at elevane dreg på orda eller svarar med eit nølande tonefall er markert med klammeform etter ytringa. Det same gjelder i dei tilfella der elevane utøver ikkje-verbale handlingar som blir sett på som nødvendig for å forstå konteksten eller situasjonen som oppstår mellom elevane. Døme på dette kan vere at dei ser ned på linjalen eller legg inn små tenkepausar.

I nokre tilfelle var samtalar, setningar eller ord på både lyd- og videoopptak vanskeleg å få med seg. Ulike årsaker til dette var at klesplagga til elevane av og til la seg over mikrofonen, dei snakka i munnen på kvarandre, snakka utydeleg eller det oppstod støy i gymsalen som gjorde at kvaliteten på lyden ikkje var optimal. I desse tilfella måtte vi høyre gjennom både videolyden og lydopptaka fleire gongar saman for å få med oss kva som blei sagt. Det var også nokre gongar vi var nøydd til å tolke kva som blei sagt for å skape meining i samtalen, det gjorde vi saman, men situasjonar der dette er gjort er utelét frå analysedelen.

3.5.2 Teoretisk rammeverk - kategorisering

For å analysere datamaterialet vårt har vi valt å utforme eit teoretisk rammeverk som er basert på presentert teori. Rammeverket skal gje ei oversikt over interaksjonskvalitetar og språklege aspekt som primært sett er inspirert av Herheim (2011; 2016), Alrø og Skovsmose (2002; 2006) og Mercer (1996). Dei teoretiske omgrepa og interaksjonskvalitetane som vi ser att i oversikta er nærmare skildra og utdjupa i kapittel 2.0.

Etter å ha transkribert ferdig datamaterialet satt vi oss ned og las gjennom heile transkripsjonen. Her ønskte vi å få oss eit overblikk og heilskapleg oversikt over korleis samtalan i dei ulike gruppene gjekk føre seg over dei ulike delane av undervisninga. Vi var på leit etter mønster, om ting gjekk igjen og såg på likskapar og ulikskapar hos dei ulike gruppene. Vi såg relativt raskt at det var lite skilnad på dei ulike gruppene og mykje av dei same kvalitetane gjekk igjen på dei same aktivitetane og tidspunkta i timen. Då vi hadde fått eit

heilskapleg inntrykk av gruppene og undervisningstimane sette vi i gong med å kategorisere og systematisere transkripsjonen.

Vi valte å gjere det enkelt for oss sjølv då vi skulle kode og systematisere datamaterialet frå samtalanane. I staden for å ta i bruk eit nytt analyseprogram brukte vi Microsoft Word som transkripsjonane allereie låg inne i. Her nytta vi oss av kommentar-funksjonen ved at vi markerte ord og ytringar, og deretter la inn kommentarar på kva kvalitetar vi fann i dei ulike utsegna. Dette gjorde at vi tillegg til å markere kvalitetane, kunne legge inn utdjupingar eller grunngevingar som vi kunne ta med i analysedelen. Vi hadde dermed også anledning til å legge inn spørsmål eller kommentarar som var relevante å drøfte i diskusjonskapittelet. Ytringar blei også markert med ulike fargar for å tydeleggjere kva teori som var aktuell innanfor den gitte ytringa. Ved hjelp av denne måten å kode på var det enkelt for oss å finne utdrag som var passande å bruke i analysen. Vi brukte også søkefunksjonen til Word i ettertid av kodinga for å finne svar på til dømes antal gongar ein kvalitet gjekk att eller antal gongar det blei stilt spørsmål.

Tabell 4 som er illustrert nedanfor dannar grunnlaget for analyse. Med bakgrunn i valt teori og samansettinga av dette rammeverket, kan oversikta gje oss innsikt i kva interaksjonskvalitetar som gjekk igjen i elevane sine samtalar, og dermed vurdere kvalitetane på diskusjonane som føregjekk. Kjenneteikna som er skildra i tabellen til dei ulike samtalekvalitetane var til god hjelp når vi skulle identifisere dei. På denne måten kunne vi sjå korleis elevane samtala saman og finne den riktige kategoriseringa. I nokre tilfelle var det nødvendig å sjå heile utdraget i kontekst når ein skulle vurdere kva interaksjonskvalitetar som var aktuelle for ytringane. Nokre av ytringane kunne vere vanskeleg å plassere innanfor ein bestemt kategori og det blei då i fellesskap tatt ei subjektiv vurdering over kva plassering som eigna seg best.

Vi vil understreke at det er høve der punkta i IC-modellen kan passe inn under fleire av samtalekvalitetane til Herheim (2016). På same måte vil mange av Herheims kvalitetar ikkje kunne tilfredsstille krava til alle punkta som er nemnt. Dette vil vere bestemt utifrå situasjonen og konteksten ytringa eller interaksjonen blir lagt fram.

Tabell 4: Utforma teoretisk rammeverk med utgangspunkt i Herheim (2016) sine samtalekvaliteter

Samtalekvalitet	Kjenneteikn	Potensielle punkt i IC-modellen	Døme frå vår studie
Presentere perspektiv	Spørjande tilnærming? Bruk av moderatorar?	Oppdage Advokere Tenke høgt Utfordre	«Kva om vi tar 7 her?» «Eg trur det er nøydd å vere meir»
Ta perspektiv	Vise interesse Utforske perspektiv Adoptere andre sine perspektiv	Kontakte Identifisere Advokere Tenke høgt Utfordre	Vise interesse for andre sine perspektiv. Eivind utforskar Amanda sitt perspektiv.
Spørsmål	Ekte spørsmål eller skinspørsmål? Spørsmålstype? Kor mange spørsmål? Kven adressert til?	Tenke høgt Utfordre Reformulere Oppdage Identifisere	«Har du ein ide?» «Korleis kan den vere lengre enn 5 meter?»
Fortsetjande samtale	Ekko-bruk Forsetje på ytringar Støttande samtale Konfronterande samtale Utforskande samtale	Reformulere Utfordre Identifisere Tenke høgt Evaluere	«5, 5, 5, 5» «Ja, og 4 + 4 blir 8»
Samarbeid	Pronomenbruk Munnleg aktivitet Framdrift Adressering Humør Snakke i kor	Kontakte Identifisere Advokere Tenke høgt Reformulere Utfordre Evaluere Oppdage	«vi» «oss» «Ja, vi prøver det!» Latter

3.6 Studiens truverd og gyldigheit

Postholm og Jacobsen (2018) skriv at det er to systematiske forhold som ein forskar særleg må reflektere over i arbeidet med å vurdere forskingskvaliteten til studien. Det første handlar om studiens gyldigheit (validitet) og går ut på å vurdere kva avgrensingar som er knytt til eiga forskning. Det andre forholdet omhandlar studiens truverd (reliabilitet) og vurderer om ein kan stole på dei resultata som er kome fram, og korleis ein som forskar kan ha vore med på å påverke dei endelege resultata. Vi vil no sjå på ulike faktorar som både kan ha styrka og svekka kvaliteten på forskinga, og vurdere i kva grad studien er overførbar til ein annan kontekst.

3.6.1 Reliabilitet

Ifølgje Postholm og Jacobsen (2018) er reliabiliteten eller truverda til ein studie knytt til korleis forskaren eller gjennomføring av undersøkinga kan ha vore med på å påverke resultatet. Dette krev at forskaren reflekterer over sin påverknad av funna og at heile forskingsprosessen blir gjort synleg for andre, slik at også dei kan reflektere over denne.

Alle menneske vil tilpasse si åtferd og kommunikasjon til kvarandre på bakgrunn av den relasjonen dei har med dei enkelte. På same måte vil elevane kunne opptre annleis når det kjem nokre relativt ukjente personar og skal ha undervisning med dei åleine. Til vår fordel kjente den eine studenten elevane nokså godt, og dermed gjorde situasjonen enklare for elevane. Det var også noko av grunnen til at vi valte å besøke elevane i forkant og ha to undervisningsøkter saman med dei, slik at dei kunne bygge ein viss relasjon til oss. Det var ingenting merkverdig å notere seg på åtferda til elevane i øktene, og studenten som samla data med oss la heller ikkje merke til noko unormalt. Samtidig er det nærmast umogleg for oss å seie noko om relasjonen vår til elevane kan ha ført til at dei kommuniserte eller handla på ein annan måte enn dei elles ville gjort med sin vanlege lærar.

Når det angår konteksten denne studien er avgrensa til er det nokre ulike faktorar som kan ha påverka resultata. Elevane hadde som nemnt aldri vore delaktige i noko forskingsprosjekt tidlegare og hadde dermed aldri brukt verken mikrofon eller video i timen. Det same gjeld undervisningsforma vi brukte, altså det å nytte seg av fysisk aktivitet i undervisninga. Dei fleste var vande til at matematikktimane var noko som føregjekk i klasserommet, gjerne forran eigen

pult. Ein matematikktime i gymsalen var derfor ein annan faktor som dei ikkje var kjent med. Det same kan ein seie om det breie utvalet av konkretar og representasjonar elevane hadde moglegheit for å ta i bruk. Sjølv om elevane var vand med linjal i måling, var det nytt for dei å bruke måleband, sperreband og teip som konkretiseringsmateriell.

Det er vanskeleg å vurdere korleis og i kva grad desse ulike faktorane kan ha påverka resultata. Vi var i forkant klar over mange av forholda og førebudde oss dermed på å lage situasjonane så naturlege så mogleg. Til tross for alt unormalt støy rundt ei matematikkøkt var det lite som tyda på at elevane oppførte seg eller kommuniserte på ein annleis måte enn dei elles ville gjort, sjølv om dette er vanskeleg å måle. I etterkant ser vi at vi med fordel kunne ha nytta oss av endå fleire undervisningstimar, eller eit opplegg som gjekk over fleire dagar. Hadde vi også tatt i bruk video- og lydopptak i desse timane kunne dette vore med på å skape ein meir autentisk situasjon for elevane då dei hadde vore kjent med både utstyr og undervisningsform.

3.6.2 Validitet

Når vi snakkar om validitet eller gyldigheit er det, ifølgje Postholm og Jacobsen (2018), to ulike forhold som er sentrale. Det eine er indre gyldigheit og omhandlar i kva grad det er samsvar mellom den verkelegheita vi studerer og teoriane vi vel å nytte oss av for å skildre den. Dette krev at metodeval, teori, tidlegare forskning og undervisningsopplegg gir grunnlag for å kunne svare på problemstillinga. Det andre er ytre gyldigheit eller overføringsevne og handlar om i kva grad situasjonen som blir forska på kan overførast til ein annan situasjon, ein annan plass, med andre representantar og annan kontekst.

Vi ønskte å undersøke dei matematiske samtalan mellom elevane når dei var fysisk aktive i undervisninga. Dermed var vi nøydd til å skape situasjonar der elevane både kunne ha matematikkfagleg innhald og vere fysisk aktive, samstundes som dei fekk anledning til å diskutere. Dette satt blant anna krav til at elevane fekk arbeide i grupper og at oppgåvene var opne og med tilstrekkeleg vanskegrad til at elevane fekk moglegheit til å diskutere dei. Bruken av fleire datainnsamlingsmetodar kan vere med på styrke kvaliteten på forskinga, då vi hadde moglegheit til å gå tilbake og oppleve situasjonane fleire gangar og så nøyaktig som mogleg. Dette var til god hjelp for at transkripsjonane skulle bli presise og nøyaktige.

Det er ingen klassar, elevar, stadar eller kontekstar som er lik, og våre funn og resultat i denne studien er påverka av elevane si personlegdom og matematiske innsikt. Krumsvik (2014) skriv om vanskaner med å atskape resultat i ei kvalitativ undersøking samanlikna med ei kvantitativ undersøking, og vår studie er ingen unntak. Sjølv om vår kontekst er unik, er det lite som tilseier at denne studien ikkje kunne vore gjennomført i ein annan klasse og samstundes gitt dei same resultat. Lesarar av denne studien må sjølv vurdere ved hjelp av innsikta i forskingsprosessen kva grad vår studie kan overførast eller atskapast i ein ny kontekst.

3.7 Forskingsetikk

I arbeid med forskning er det viktig at etiske prinsipp blir ivaretatt gjennom heile forskingsprosessen. Det blei tatt ulike val for å ivareta dei etiske omsyna til elevane og studien. Dette var omsyn som omhandla personvern, planlegging, gjennomføring, behandling og oppbevaring av data. Postholm og Jacobsen (2018) skildra at ei utfordring mange kan oppleve undervegs i ein studie er etiske dilemma. Dette kan vere at vi som forskarar har lyst å gjere noko i ein situasjon fordi det er best for studien, men på den andre sida vil det vere uetisk overfor dei det forskast på.

I forkant av studien måtte vi lage til og sende ut ulike typar skriv for å kunne gjennomføre studien. Vi sendte inn søknad til Norsk Senter for Forskingsdata (NSD) for å få prosjektet godkjent, då vi skulle samle inn personidentifiserande datamateriell (vedlegg 7). NSD har i seinare tid blitt omstrukturert, og heiter i dag Sikt – Kunnskapssektorens tenesteleverandør. Vi sendte også ut invitasjonsskriv (vedlegg 8) til aktuelle skular om kven vi var og informasjon rundt prosjektet vårt i perioden vi var på leit etter informantar som kunne stille opp. I tillegg til dette lagde vi samtykkeskjema til læraren og elevane, samt føresette sidan elevane var under 15 år (vedlegg 9). Alle som skulle delta på prosjektet måtte underteikne skrivet saman med føresette, og dette blei samla inn og arkivert av oss. Skrivet innehalda informasjon om prosjektet, korleis datamateriell blei obevart og behandla og dei ulike rettane dei som deltakarar hadde. Dette var rettar som at dei når som helst hadde moglegheit til å trekke seg frå prosjektet, at dei hadde rett på at utsegn, ytringar eller annan interaksjon blei korrekt framstilt og at all form for personidentifiserande informasjon blei anonymisert.

Etter at datamaterialet var samla inn blei det raskt overført til ein minnepenn og sletta frå opptakaranes minnebrikke. Minnepennen har til ei kvar tid vore oppbevart utilgjengeleg for andre personar enn vi som har ansvar for studien. Under behandling av data og når denne har vore i bruk har det alltid blitt sørga for at den brukte eininga ikkje har vore kopla opp mot internett. All data blei anonymisert i arbeidet med transkripsjonane og utsegn eller handlingar som kan ha vore med på identifisere personar er fjerna. Alt datamateriell blei sletta frå minnepennen etter prosjektet blei avslutta (31.05.2023) og dei anonyme transkripsjonane er einaste som er att frå innsamlinga.

4.0 Analyse og resultat

I dette kapitlet skal vi presentere våre analysar av datamaterialet og resultatata av analysen. Vi vil med utgangspunkt i rammeverket presentert ovanfor i kapittel 3.5.2 analysere utdrag frå samtalan som fann stad i undervisningsøktene. Datamaterialet som blir analysert er henta frå den siste undervisningsøkta der elevane jobba med å lage basseng i gymsalen. Her vil vi trekke fram utdrag frå samtalan for å sjå nærmare på korleis kommunikasjonen mellom elevane i dei ulike samtalesekvensane gjekk føre seg.

I samtaleutdraga er det nytta ulike symbol for å gjere det lettare for lesaren og gje best mogleg meining til samtalan. Nedanfor vil vi presentere ei lita oversikt over dei ulike symbola si tyding.

[] Ikkje-verbale handlingar blir skriva i klammeform. Døme: [Ser ned på linjalen]

() Paraspråklege element uttrykkast i parentes. Døme: (Dreg på ordet)

.. Tenkepause på 1-3 sekunder. Døme: «Ojaa... Då skjønner eg»

... Noko er fjerna frå heile setninga, berre delar blir presentert. Døme: «Eg tenker...»

4.1 Gruppe 1

Timen starta med ein gjennomgang av omgrepa areal og omkrins for å unngå at det skulle oppstå misoppfatningar i økta. Elevane fekk vidare prøve seg på oppgåve 1. Der fekk dei ved hjelp av eit sperreband på 24 meter bevege seg rundt og lage ulike firkantar med ulik storleik.

Elevane sine fiktive namn på denne gruppa vil bli omtalt som: Eivind, Amanda, Kasper og Hermine.

4.1.1 Initiativtakar Eivind

Elevane har fått utdelt oppgåvene og Eivind set i gong med å lese oppgåve 1 for dei andre deltakarane. Dei bestemmer seg tidleg for at dei ønsker å skrive ned og skissere dei ulike forslaga på eit ark. Elevane er i gong med å diskutere korleis dei skal løyse oppgåva då utdraget starta.

Utdrag 1 - Gruppe 1

Eivind: Hermine har du ein idé?

Hermine: Nei

Eivind: Har du ein idé?

[Får ingen respons]

Eivind: Då må vi tenke, kvar er 24? [Ser ned på linjalen]. Vi må finne 24 først. Vi lagar 24 cm.

Amanda: Nei, sjå då! 24 cm er jo knøttlite! Det må bli 24 meter.

Eivind: Men viss vi teiknar den firkanten på en måte. Og så teiknar vi den ikkje så stor, men sjølv om den er liten på arket så tenker vi at den er stor.

Amanda: Ojaa.. (dreg på ordet) då skjønner eg.

Eivind: Berre start med å teikne ein firkant. Berre teikn ein firkant.

Kasper: Ja, berre teikn ein firkant.

Eivind tar raskt kommando i gruppa når elevane skal finne dei ulike løysingane. Han prøver å forhøyre seg med dei andre deltakarane om dei har nokre idear eller tankar som dei kan dele med gruppa. Han forsøker her å etablere eit felles fokus og opnar opp for at dei andre kan dele tankar og presentere sine perspektiv, slik at dei kan diskutere desse saman. Måten Eivind stiller spørsmålet «har du ein ide?» er tett bunde opp til den femte spørsmålstypen å etterspør forslag. Dette er fordi spørsmålet sannsynlegvis blir stilt for å kome i gang med arbeidet og dermed skape framdrift hos gruppa. Han undersøker om dei andre elevane har eit forslag å kome med, og vil truleg at dei då skal dele dette med gruppa. Måten han vender seg mot dei andre elevane på gruppa er også kjenneteikn på den dialogiske talehandlinga kontakte. Det

kan sjå ut som at han prøver å ta ansvar ved å invitere dei andre elevane til kommunikasjon, og på denne måten skape eit rom for samtale, noko han ikkje lukkast med i første omgang.

Det er ser ikkje ut som at nokon tar ansvar for å dele sine idear, og dei andre elevane er lite aktive. Eivind fortset med å ta på seg ansvaret om å drive samtalen vidare og seier at «då må vi tenke...». Dette kan vere eit forsøk på å få elevane til å dele sine uferdige tankar og idear. I starten av oppgåva kan kommentarane/spørsmåla hans bidra til å inkludere dei andre, men også å skape eit godt samarbeid på gruppa. Utsegna til eleven, tolkar vi som at han vender seg mot alle på gruppa og at ytringane hans er adressert til alle. Bruken av pronomenet «vi» kan indikere at han ser på oppgåva som eit felles problem som dei skal løyse ilag, heller enn ei individuell oppgåve i gruppe. Dette er teikn på samtalekvaliteten samarbeid og den dialogiske talehandlinga kontakte.

Han følgjer deretter opp med å presentere perspektivet «vi må finne 24 først». Perspektivet gir ikkje ei direkte løysing på problemet, men kan vere ein måte å initiere ein samtale for å inkludere dei andre. Det er litt usikkert akkurat kva Eivind meiner med at dei må finne 24 og lage 24 cm først, men utifrå video kan det sjå ut som at han ønsker å finne 24 cm på linjalen og teikne opp ein strek som er så lang. Amanda sin raske respons «nei, sjå då!», kan tyde på at ho stiller seg kritisk til Eivind sitt perspektiv om å finne/teikne 24 cm. Dette er ein form for konfronterande dialog, fordi ho avviser forslaget utan å be om forklaring. Ho følgjer opp Eivind sine utsegn med å presentere eit nytt perspektiv ved å utfordre det allereie eksisterande perspektivet hans. Hennar utsegn «24 cm er jo knøttlite!», kan tolkast som at ho meiner 24 cm er for lite å teikne, då oppgåveteksten oppgjev at dei skal lage basseng på 24 meter. Det kan verke som at ho og dei andre elevane ikkje forstår at det dei teiknar på arket berre skal vere ei skisse av det dei seinare skal måle opp og lage i gymsalen. Ho følgjer opp ytringa med det forklarande utsegna «det må bli 24 meter», som kan bli sett på som eit argument for kvifor Eivind sitt perspektiv ikkje kan passe til det oppgåva spør om. Dette er ein utforskande kvalitet og minner dermed om grunngeve konfronterande dialog.

I den neste ytringa følgjer Eivind opp med å argumentere og grunngi sitt perspektiv om å teikne ei skisse og dermed bruke cm på arket i staden for meter. Det kan då sjå ut som at samtalen flyttar seg frå ein konfronterande form og over på ein meir utforskande form. Dette

fordi forklaringar og grunngjevingar står sentralt for at motparten skal kunne setje seg inn i perspektivet. Måten Eivind vidare forklarar og set sine egne ord på korleis han tenker verka både enkelt og oppklarande for dei andre på gruppa. Utsegna hans om skisse og verkelegheit handlar om storleik, og er både artig og interessant. Han skildrar korleis ein figur er liten på arket, men at dei skal førestille seg at den er mykje større i verkelegheita. Denne forklaringa ber preg av eit munnleg og ukomplisert språk. Det kan vertfall sjå ut til at dei andre elevane evnar å forstå kva Eivind meiner, og dette kan vi spesielt sjå att på Amanda ved hennar oppdagande ytring i etterkant.

Avslutningsvis i utdraget ser det ut til at Eivind framleis bidreg med å skape framdrift i arbeidet. Hans ytring viser tilsynelatande ein iver etter å ta til på skisseringa og så diskutere utifrå den. Han gjentar ytringa to gongar, truleg for å understreke poenget med å raskt kome i gong med teikninga. Kasper har ikkje vore delaktig i samtalen endå og hans gjentakning av Eivind sitt utsegn blir hans første ytring. Hans utsegn «ja, berre teikn ein firkant» tyder på at han stiller seg bak og støttar ideen om å ta til med teikninga før dei har nokre konkrete tal å jobbe utifrå. Det er tydeleg at det han seier er påverka av Eivind si ytring, og sidan det er direkte gjentakning blir det ei form for ekko-bruk. Det kan også vere at han stadfestar Eivind sitt resonnement ved å evaluere ytringa hans.

4.1.2 Den første løysinga

Før utdraget brukte elevane ein del tid på å lese oppgåva nøye om igjen, då det såg ut til at elevane ikkje hadde fått med seg all informasjonen dei trengte for å setje i gong. Her held elevane på å diskutere ulike løysingsforslag til eit basseng på 24 meter i omkrins. Dei har kasta ut litt forskjellige tall utan å utdjupe forklaringane sine eller kome noko vidare veg, men dette er før Amanda tar til ordet.

Utdrag 2 - Gruppe 1

Amanda: Eg tenker viss desse kan vere 9, så må dei andre vere mindre. Vi kan prøve med 5 meter [refererer til sidene på bassenget].

Eivind: Ja, vi kan prøve 9.

Amanda: Vi tar 9 på dei lengste.

Eivind: Ja, 9 på dei lengste, og så tar vi.. 9.. 18..

Amanda: 9, 18.. ehh.. (dreg på orda) 19, 20, 21, 22

Eivind og Amanda i kor: 23, 24!

Amanda: Så vi har 6. Så 3, 3!

Eivind: Ja, 3 blir det.

Hermine: Men dei kan vere 5 og då, og så blir det 9 og 5.

Amanda: Nei, men sjå her då, $9 + 9$ er 18, og det skal vere 24 til saman.

Amanda nyttar seg av samtalekvaliteten å presentere perspektiv ved å foreslå at to av sidene i rektangelet kan vere 9 meter, og tydeleggjer samstundes at dei andre sidene må vere mindre. Basert på ytringa «eg tenker...» til Amanda er det grunnlag for å tru at ho her tar i bruk den dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Ho viser også dette ved å uttrykke sin tanke og idé i undersøkingsprosessen. Det blir tatt i bruk moderatorar då ho følgjer opp med «vi kan prøve med 5 meter», og inviterer her dei andre elevane til å undersøke dette forslaget saman med ho. Dette kan også sjåast på som ein bruk av den dialogiske talehandlinga kontakte. Det er ein spørjande tilnærming då vi tolkar det som at ho gjev uttrykk for at forslaget på 5 meter ikkje er noko ho har tenkt grundig over, men eit utgangspunkt dei kan utforske ilag. Det blir uansett berre eit forslag som blir hengande i lufta, utan at nokon vel å prøve å rekne det ut.

Den første ytringa om at to av sidene kan vere 9 meter er derimot noko som blir utforska vidare. Det ser ut som at Eivind tar dette perspektivet, fordi han viser interesse og seier seg villig til å utforske det. Måten han seier «ja, vi kan prøve 9» viser at han har evne til å adoptere Amanda sitt forslag og at han sett seg inn i perspektivet med ein positiv innstilling.

Dei følgjande utsegna viser korleis Eivind og Amanda tilsynelatande opprettheld kontakt og ein fortsetjande samtale. Begge elevane verka engasjerte og viser at dei er ivrige både gjennom samtale og kroppsspråk. Dei fortset på kvarandre sine ytringar og tankeprosessar, og det ser ut til at dei deler eit felles forståingsrom og samarbeider godt. Dette kan vi sjå ved hjelp av ulike kjenneteikn som dukkar opp mellom elevane. Vi kan sjå at det er ekko-bruk ved at elevane gjentar kvarandre både på utsegna «...9 på dei lengste...» og når elevane gjentar tal som dei reknar på. Måten elevane her tar små pausar og dreg på orda undervegs, tyder på at dei tenker høgt medan dei diskuterer. Det er også kjenneteikn på ein utforskande samtale, og dette kjem fram ved at kunnskap og tenking hos elevane blir synleggjort i utrekninga. Det kan

verke som at ingen av elevane veit kva svaret blir, men sidan dei snakkar i kor, tolkar vi det som at dei deler felles framgangsmåte og at begge bidreg til å kome fram til rett løysing.

Vidare ser vi korleis samarbeidet mellom dei to elevane tilsynelatande verka godt. Elevane fullfører kvarandre sine setningar og snakkar i kor når dei tel. Samtalen er ikkje berre felles på eit overordna nivå, men heilt ned på setnings- og ordnivå. Dette er indikasjonar som tyder på at samarbeidet fungerer godt. Andre kjenneteikn og kommunikasjonsmønster vi ser som indikerer godt samarbeid er at elevane gjennom heile utdraget konstant tar i bruk pronomenet «vi». Elevane ser på kvarandre som ei felles eining. Vi kan også sjå korleis elevane er veldig munnleg aktive og nærmast snakkar i munnen på kvarandre av iver gjennom opptaka. Det ser ut som at dette bidreg til framdrift på gruppa og godt engasjement.

I utdrag 2 er det hovudsakleg Eivind og Amanda som er aktive og diskuterer. Dei to andre elevane er ikkje kopla på og sit tause ved sidan av. Mot slutten, etter at Eivind og Amanda har kome fram til løysinga om eit basseng på $9 \cdot 3$ meter, melder Hermine seg på. Utsegna hennar refererer tilbake til den første ytringa av utdraget som blir presentert av Amanda. Dette utsegna blei som nemnt ikkje følgt opp og hang berre i lufta. Hermine tar opp igjen dette tidlegare perspektivet om at ei av løysingane kan vere $9 \cdot 5$ meter. Ho har ikkje vore med på resonnementet som Eivind og Amanda har hatt saman, men dette perspektivet blir raskt evaluert og korrigert av Amanda, som samstundes forsøker å kort forklare kvifor dette forslaget ikkje er mogleg.

4.1.3 «5, 5, 5 og 5!»

I dei føregåande utdraga ser vi korleis gruppa har jobba i oppstartfasen, med både planlegginga og då dei kom med det første forslaget til korleis måla på bassenget kunne sjå ut. Elevane arbeider no vidare med å finne andre forslag til storleik på sidene.

Utdrag 3 - Gruppe 1

Amanda: Ja. Vent litt. Vi kan prøve med 5, 5, 5, 5.

Eivind: Då hadde det vore meir [overstig 24 meter omkrins]. Då måtte det vore noko anna enn 9 der [referer til den allereie oppteikna figuren på $9 \cdot 3$ meter].

Amanda: Sjå då, 9 og så tar vi berre 5 her. Då blir det 14.

Eivind: Men sjå då, det blir jo meir.

Eivind og Amanda i kor: 5, 5, 5 og 5!

Eivind: Men sjå då, $5 + 5$ er 10. Pluss dei to andre, det blir 20. Men det skal jo vere 24!

Amanda: Oja, men då kan vi jo prøve med.. 6 meter.

Eivind: Neeei (dreg på ordet). Eg trur det er nøydd å vere meir.

Amanda: Jo, 6 meter, fordi $6 + 6 = 12$ og $6 + 6 = 12$. Det blir 24. Som betyr at alle kan vere 6.

Eivind: Oja, ja.

Utdraget tar til med at Amanda presenterer eit perspektiv om å prøve med 5 meter på alle sidene. Dette er første gong i gruppa at det kjem eit forslag der alle sidene er like lange og svaret blir eit kvadrat. Før ho legg fram perspektivet startar ho med «vent litt». Det kan tyde på at dette er for å få merksemda til dei andre elevane på gruppa. Ho tar også i bruk moderatorar som «kan prøve», dette tyder på at ho uttrykker ein uferdig idé som burde utforskast vidare. Eivind er den einaste som responderer på Amanda sitt perspektiv. Det verka som at han stiller seg kritisk og utfordrar perspektivet. Problemet i denne sekvensen er at Eivind og Amanda tilsynelatande misforstår kvarandre og tenker på to ulike forslag. Medan Amanda tenker på eit kvadrat med sider på 5 meter, kan det sjå ut til at Eivind delvis heng igjen på resonnementet frå den tidlegare løysinga i utdrag 2, og trekker dermed inn 9 meter. Elevane har ikkje teikna opp ein ny firkant, men har berre den første illustrert på arket. Vi tolkar det som at han trur Amanda vil byte ut 3 meter med 5 meter og at omkrinsen dermed blir for stor. Det ser vi ettersom Eivind hevdar at det då må vere «noko anna enn 9 der».

I det følgjande utsegna til Amanda er det mogleg at Eivind si misforståing fører til at ho mistar eller gløymer perspektivet ho nettopp har lagt fram. Det kan tenkast at ho blir påverka av ytringa til Eivind og dette kan synleggjerast då ho også tar til med å utforske 9 meter og 5 meter. Dette er eit perspektiv som allereie er blitt utforska og ferdig evaluert tidlegare i samtalen. Dermed er det litt forunderleg at Amanda som tidlegare i utdrag 2 forklarte kvifor dette blir ein ugyldig løysing, legg den fram på nytt. Det kan vere med på å understreke påverknaden tidlegare ytringar kan ha. Eivind fortset med å utfordre Amanda sine perspektiv,

då han igjen påpeikar at det vil bli for mykje med 9 og 5 meter. Han avbryt nærmast Amanda mitt i hennar resonnement, noko som kan tyde på at han er fagleg engasjert.

Plutseleg ser ein korleis begge elevane på same tid tar opp igjen det første perspektivet til Amanda som ikkje blei utforska, då begge elevane skrik ut i kor «5, 5, 5, 5». Her ser ein korleis den tidlegare ytringa til Amanda blir tatt opp igjen og utforska vidare på. Dette er eit døme på korleis ekko kan påverke den fortsetjande samtalen. Det er fasinerande korleis begge elevane tar opp igjen perspektivet på same tid. Utan at vi har sett eller høyrte noko spesielt på verken videoopptak eller lydklipp, verka det sannsynleg at det er noko som har utløyst dette hos begge to. Det kan tyde på at elevane har etablert eit felles matematikkfagleg fokus og at samarbeidet mellom dei er godt. Perspektivet som blir tatt opp igjen blir raskt avvist av Eivind, men med ein forklaring i form av utrekning som understreka kvifor denne løysinga ikkje er mogleg. Avvisinga kan også sjåast på som ein form for tilbakemelding og dermed den dialogiske talehandlinga evaluering. Dette er også ein type grunngeve konfronterande dialog sidan avvisinga blir følgt opp av ei utdjuping eller eit argument.

I ytring tre, fire og seks ser ein korleis nøkkelorda «sjå då» går igjen fleire gongar og blir tatt i bruk av begge elevane. Dette språklege aspektet tyder på at samarbeidet mellom elevane er godt. Elevane nyttar ordet truleg med det føremålet om at dei anten skal presentere eit perspektiv for den andre eleven eller at dei skal forklare kvifor eit forslag ikkje er gyldig. I denne samanhengen er det mogleg at dei ønsker seg fullt fokus og merksemd frå den andre eleven, og nyttar denne ytringa for å oppnå det.

Etter at perspektivet om 5 meter på alle sidene er avvist av Eivind, presenterer Amanda eit nytt perspektiv ved å føreslå 6 meter på kvar side. Denne gongen legg ho inn ein liten pause då ho legg fram forslaget for dei andre. Dette kan tyde på at ho tar i bruk den dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Måten ho legg inn denne tenkepausen, samstundes som ho brukar moderatoren «...vi kan prøve...», kan opne opp for ein undersøkjande tilnærming som inviterer dei andre inn i samtalen. Den dialogisk talehandlinga kontakte kan derfor også vere aktuell her. Amanda viser også evne til å ta risiko i sine ytringar og perspektiv. Ho har i løpet av kort tid fått to forslag avvist, men legg likevel raskt fram eit tredje perspektiv. Dette kan tyde på eit

ønske frå hennar side om at gruppa skal lukkast, samstundes som det kan bidra til å oppretthalde munnleg aktivitet og framdrift i gruppearbeidet.

Eivind utfordrar igjen det nye perspektivet til Amanda, men denne gongen er det med ei meir audmjuk og utforskande tilnærming, fordi han dreg på orda og viser at han tenker seg om samstundes som han svarar. Utfordringa hans blir lagt fram i form av eit nytt perspektiv då han seier at «Eg trur det er nøydd å vere meir». Eivind sitt perspektiv er altså at sidene i kvadratet må vere meir enn 6 meter for at omkrinsen skal vere lik 24 meter. Samstundes brukar også han moderatorar og han syner usikkerheit ved svaret sitt. Dette gjev moglegheiter for at dei to perspektiva til Eivind og Amanda kan utforskast saman. Det blir ingen lang utforskande fase for dei to siste perspektiva, fordi Amanda forklarar overtydande overfor Eivind kvifor hennar forslag om 6 meter på kvar side er ei riktig løysing. Forklaringa til Amanda blir raskt oppfatta og akseptert då Eivind seier «Oja, ja». Det blir dermed ingen evaluering eller oppfølgingsspørsmål. Dette kan tyde på at begge elevane er einige og har forstått løysinga.

4.1.4 Den siste løysinga

Elevane har no kome fram til to av tre ulike løysingar for å lage bassenget i gymsalen. Dei er i gong med å diskutere ei tredje løysing som gjev omkrins på 24 meter. Elevane er framleis i undersøkingsfasen og skisserer opp på arket medan dei går fram og tilbake i gymsalen og undrar.

Utdrag 4 - Gruppe 1

Eivind: Men uansett då, så kan vi tenke. Då er vi på den siste då, så kunne vi tatt 6 og 6 som er 12. Men kva er dei siste sidene som er nøydd til å bli 24. VENT! Åå, nei, eg tenkte feil.

Amanda: Okei, men kva om vi tar 7 her?

Hermine og Eivind: Ja, vi prøver det!

Amanda og Eivind i kor: $7 + 7$ som er 14.

Eivind: Men då kan vi ikkje ha 6 her.

Amanda: 5! Vi må ha 5!

Eivind: Då er vi ferdige.

Utdraget tar til med at Eivind er initiativtakar og tar på seg ei leiande rolle. Då han forsøker å kome på kva tal som kan passande for bassenget, ser det ut til at han nyttar seg av den dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Basert på ytringa ser vi på det som ein måte å formidle tankeprosessen til dei andre elevane. Forslaget han legg fram er det same som dei nettopp har kome fram til i utdrag 3. Det kan sjå ut som dette blir oppfatta gjennom ytringa «Åå, nei, eg tenkte feil». Mykje kan tyde på at han korrigerer feilen, då han avvis sitt eige perspektiv. Dette er kjenneteikn på den dialogiske talehandlinga evaluering. Samstundes kan denne ytringa vere med på å oppretthalde den munnlege aktiviteten i gruppa og bidra til å skape eit ufarleg dialogisk handlingsrom.

Eivind legg ikkje fram nokon spesifikke forslag, men likevel kan utsegna hans vere med på å kontakte dei andre på gruppa og potensielt påverke dei vidare ytringane. Amanda presenterer perspektivet med eit spørsmål då ho seier «...men kva om vi tar 7 her?». Dette kjenneteikna ei spørjande tilnærming. Spørsmålet er adressert mot dei andre på gruppa og kan dermed sjåast på som ein invitasjon til å ta del i samtalen, noko som kan gjere det enklare å adoptere perspektivet.

I den påfølgjande ytringa kan det sjå ut som at to av elevane enkelt tar perspektivet, då både Eivind og Hermine ropar ut i kor «Ja, vi prøver det!». Haldninga til elevane kan tolkast som at dei er engasjerte og interesserte i å utforske perspektivet. Ytringa blir formidla i kor, noko som kan tyde på at dei lyttar til dei andre, og dette kan indikere eit godt samarbeid. Dette kan vi igjen sjå i den neste ytringa der det også blir snakka i kor mellom Eivind og Amanda. Dei reknar ut reknestykket $7 + 7$ og finn ut at dette blir 14. Elevane er synkrone i både tempo og det dei seier. Dette gjev grunnlag for å tru at dei tre involverte elevane lyttar til kvarandre, samarbeider godt og har opparbeidd eit delt forståingsrom.

I samtaleutdraget ser det ut som elevane har sett på den førre figuren dei laga, som eit utgangspunkt for å finne ei ny løysing. Dette kan ha samanheng med Eivind sitt utsegn om at det då ikkje kan vere 6 meter på dei andre sidene, då dei byter ut dei to andre sidene med 7 meter. Her finn han eit matematisk problem og gjer det synleg for dei andre på gruppa, noko som kjenneteiknar den dialogiske talehandlinga identifisere.

Amanda ropar raskt ut «5! Vi må ha 5!», noko som avsluttar diskusjon og hindrar ein utforskande samtale. Ho følgjer ikkje opp med noko forklaring, argument eller utrekning på reknestykket. Det blir formidla at svaret må bli 5 meter og ho gjentar dette to gongar. Deretter blir det ingen form for fortsetjande samtale, sidan Eivind avsluttar utdraget med ytringa «Då er vi ferdige». Både han og resten av gruppa ser tilsynelatande ut til å ukritisk godta perspektivet til Amanda, utan noko form for utdjuping. Sidan utsegna til Eivind kjem så raskt på, kan det vere at ingen av dei andre elevane har fått satt seg inn i det Amanda har presentert. Dette er kjenneteikn på støttande samtale, då det ikkje blir stilt nokre oppfølgingsspørsmål, ikkje kjem noko grunngjeving eller ikkje blir noko meir utforsking. Mykje kan tyde på at Amanda har stor tillit frå gruppa om at ho har gjort riktig utrekning og kome fram til rett svar. Samtalen blir også avslutta utan noko evaluering.

4.1.5 Den fysiske aktive delen

Elevane er ferdig med planleggingsfasen og skal ta til på den praktiske delen med å måle opp dei ulike bassenga i gymsalen. Dei har funne fram utstyret og allereie målt opp den eine sida på det første bassenget. Løysinga dei held på med er sidene på 9 meter og 3 meter.

Utdrag 5 – Gruppe 1

Eivind: Kan eg få bruke teipen no?

Amanda: Nei, det er eg som skal bruke den.

Eivind: Du brukte den jo i stad.

Amanda: Eg har avtalt.

Eivind: Men eg har ikkje fått gjort det endå.

Amanda: Men eg har avtalt.

Eivind: Då får eg ta 9 meteren.

Eivind og Amanda diskuterer i dette utdraget kven som skal bruke teipen og kven som skal halde målebandet når dei måler den eine sida. Fokuset ligg på kven som skal bruke dei ulike verkøya og ikkje på det matematikkfaglege. Dette var noko som gjekk igjen ved fleire høve etter at elevane tok til på den fysiske delen av oppgåva. Elevane blei meir opptatt av det materialistiske og endra både form og innhald på samtalane dei hadde med kvarandre.

I utdrag 5 ser vi lite døme på samtalekvalitetar, kommunikasjonsmønster og dialogiske talehandlingar. Utdraget tar til med eit spørsmål av spørsmålstypen, be om svar og påstand, då Eivind spør «kan eg få bruke teipen no?». Pronomenbruken er også annleis enn den har vore tidlegare mellom elevane. Begge elevane nyttar pronomenet «eg» i staden for «vi» og dette er noko som kan vere med å spele inn på samarbeidet mellom dei. Elevane brukar eit tonefall og språk som kan minne litt om ein konfrontasjon. I den siste ytringa til Eivind, «Då får eg ta 9 meteren», viser han derimot at dette ikkje er noko å diskutere vidare, då det enkelt kan løysast ved at han teipar neste lengde.

4.1.6 Oppsummering gruppe 1

Elevane starta timen med å utforske korleis 24 meter i omkrins kunne sjå ut ved hjelp av eit sperreband. Etter dette fekk dei i oppgåve å konstruere tre ulike basseng, der krava var at det skulle vere rektangulært og ha ein omkrins på 24 meter. Utdraga er henta frå samtalan som oppstod mellom elevane når dei skulle kome fram til løysingsforslaga. Elevane bevegde seg rundt i gymsalen og skisserte opp dei ulike forslaga på eit ark. Kommunikasjonen mellom elevane belyser nokre samtalekvalitetar som oppstod undervegs, særleg når det kjem til å presentere og ta perspektiv, fortsetjande samtale og indikasjonar på samarbeid.

Gjennom heile timen er det i hovudsak Eivind og Amanda som er aktive og bidreg mest i kommunikasjonen og arbeidet på gruppa. Dei andre to elevane er ikkje så veldig aktive, men kjem med små kommentarar eller bidrag innimellom. Det er Eivind som tar sjefsrolla i gruppa og i stor grad styrer samtalan. Han er ofte initiativtakar både når det kjem til å presentere og ta perspektiv, men også når det kjem til å fortsetje på andre sine ytringar. Det er ofte han som skapar munnleg aktivitet på gruppa og bidreg til framdrift i arbeidet. Eivind er den mest kommunikasjonssterke på gruppa, men Amanda er den eleven som opptrer som mest fagleg sterk og har flest matematiske bidrag. Ho er flink til å presentere perspektiv og står fram som risikovillig når ho deler sine tankar med dei andre på gruppa. Sjølv om Eivind er den mest dominerande stemma, byter dei på å ta styringa i samtalen.

Samtalan mellom Eivind og Amanda vekslar mellom ein støttande og konfronterande form. Det er tilfelle der dei har ulike perspektiv og dette fører til samtalar av meir utforskande karakter, men i andre tilfelle fører dei ulike meiningane til konfronterande dialogar. Likevel er

det fleire indikasjonar som tyder på at samarbeidet mellom dei to elevane fungerer godt. Sjølv om det er god stemning og samarbeidet tilsynelatande er godt, er Hermine og Kasper lite aktive. Dei presenterer veldig få perspektiv og stiller heller ingen spørsmål. Det er vanskeleg å seie noko om kva dette skyldast, men matematikkfagleg nivå eller sosiale ferdigheiter kan vere noko som spela inn. Samtalar der dei er involvert er i stor grad prega av ein støttande dialog, der perspektiv ukritisk blir godtatt og akseptert og tillit til motparten står sentralt.

Då elevane bevegde seg over frå planlegging til utføring, altså at dei var meir fysisk aktive, såg vi ein endring i samtalane mellom dei. Her var det lite interaksjonskvalitetar å identifisere mellom elevane. Dette førte til at kvaliteten på samtalane fekk eit fall. Fokuset i desse samtalane var meir retta inn mot det materialistiske og det matematikkfaglege fokuset forsvann i stor grad.

4.2 Gruppe 2

På denne gruppa var det berre tre elevar som skulle samarbeide, altså ein mindre elev enn gruppa analysert ovanfor. Timen begynte på same måte som forklart i 4.1, men denne gruppa måtte ha ein lærar med seg når dei skulle utforske ulike firkantar og basseng med sperrebandet på 24 meter. Elevane var delaktige og engasjerte under utforskinga av ulike basseng. Spørsmål som til dømes «Er dette eit kvadrat?» og «No har vi eit rektangel» kan vise teikn på nysgjerrigheit og fokus på matematikkomgrepa som dei har hatt om tidlegare i veka. Elevane sine fiktive namn på denne gruppa vil bli omtalt som: Jonas, Stina og Frede.

4.2.1 Den mystiske teipen

Elevane har fått utdelt oppgåvene og repetert med lærar kva omkrins er. Dei er ivrige etter å kome i gong og kjem raskt med forslag til ulike lengder på bassenget innanfor oppgåvas rammer. Denne gruppa planlegg ikkje ulike basseng på arket i motsetnad til den andre gruppa, men set heller kjapt i gong med måling av det første bassenget dei kjem på. Dei heng seg nøye opp i det materialistiske og samtalen ber preg av dette.

Utdrag 1 – Gruppe 2

Jonas: Er den her teipen 10 meter egentleg?

Stina: Eg trur den er lengre, 50 meter.

Frede: 50 meter!?! (spør overraska).

Stina: Nei, den er berre 5 meter. Vi får berre fylle på når vi har brukt opp 5 meter.

Jonas: Blir det så langt som dette? [Målt opp 10 meter med måleband]

Frede: Første gong eg har gått så langt med ein teip (latter).

Stina: No har vi tatt 6 meter, 4 meter igjen.

Frede: Nei.

Jonas: Nei vi har målt 4 meter og har 6 meter igjen.

Frede: Ja, vi har 6 meter igjen. Det er rett.

Jonas: Åh, den er lengre enn 5 meter.

Stina: Korleis kan den vere lengre enn 5 meter?

Jonas: Fordi no har vi kome forbi 5 meter, og vi har framleis meir teip.

I utdraget kan ein sjå Jonas starte samtalen ved å nytte seg av den første spørsmålstypen, be om svar og påstand. Dette tolkar vi som eit ekte spørsmål han ønsker å vite svaret på, fordi han både har eit nysgjerrige tonefall og står fram som opptatt av det materialistiske. Det kan verke som at han forsøker å invitere medelevane inn i samtalen ved å stille dette spørsmålet. Stina følgjer opp med påstanden «eg trur den er lengre, 50 meter», og dette seier ho med ein spørjande tilnærming. Ho tar også i bruk moderatoren «eg trur...». Dette kjenneteiknar samtalekvaliteten å presentere perspektiv. Måten ho vel å presentere perspektivet på er med på å skape rom for vidare utforsking. Moderatoren og den spørjande tilnærminga kan legge opp til fortsetjande samtale og at ytringa blir vidare følgt opp av medelevar. Frede verka å stille seg veldig overraskande til Stina sitt forslag om det høge talet og uttrykk dette med å rope ut «50 meter!?!». Her reformulera han ytringa hennar ved å stille det som eit spørsmål med eit annleis tonefall. Stina rettar fort opp i påstanden sin når ho oppdagar den faktiske lengda på teipen. Mykje kan tyde på at ho har lest feil på pakken, og derfor foreslått eit urealistisk høgt tal på lengda samanlikna med storleiken på teiprullen.

Grappa måler vidare opp det første bassenget, og i dette tilfellet er det Jonas som er den største initiativtakaren. Han har målt opp 10 meter som skal vere lengda på bassenget, men det kan sjå ut som han ønsker seg ei form for evaluering på handlinga si. Han stiller derfor spørsmålet «blir det så langt som dette?», som er adressert til grappa og er av spørsmålstypen å be om svar og påstand. Spørsmålet blir derimot ikkje følgt opp, og Frede har meir fokus på det materialistiske. Han nyttar seg av humor ved ytring nummer seks då han bryt ut i latter. Dette tyder på godt humør og indikerer at elevane er komfortable med å arbeide i grappa. Slike uttrykkingar er noko ein ser igjen i kommunikasjonsmønsteret humør.

Stina kjem så med ytringa «No har vi tatt 6 meter, 4 meter igjen». Dette kan tolkast som eit perspektiv ho presenterer. Ho formidlar kor langt dei har målt og kor langt dei har igjen. Her nyttar ho seg av pronomenet «vi», som kjenneteiknar samtalekvaliteten å skape rom for samarbeid. Ytringa blir kjapt avvist av både Frede og Jonas som begge er med på å korrigere feilen, noko ein ofte ser igjen i den dialogiske talehandlinga evaluere. Måten samtalen utspelar seg på tyder på ei endring frå ein støttande samtale og over til ein konfronterande samtale, basert på ueinigheit når det gjeld målingane som er utført. Også her blir pronomenet «vi» brukt av begge elevane, noko som indikerer godt samarbeid på grappa.

I den siste delen av samtaleutdraget kan ein sjå Jonas oppdage at teipen er lengre enn kva som står på pakken. Her har eleven ved hjelp av måleband funne ut at teipen strekk seg over 5 meter, og han uttrykk dette ved å seie «Åh, den er lengre enn 5 meter». Den tidlegare diskusjonen om lengda på teipen blir dermed tatt opp igjen. Stina verka å stille seg nysgjerrig til dette og spør «Korleis kan den vere lengre enn 5 meter?». Dette spørsmålet kategoriserer vi som den andre spørsmålstypen, å be om forklaring, fordi den søker etter utdjupeing. Grappa følgjer ikkje opp med fleire spørsmål og dette kjenneteiknar ein støttande samtale.

Jonas nyttar seg av ei logisk forklaring då han grunnjev dette med at dei har meir teip igjen etter dei har passert 5 meter på målebandet. Her nyttar han pronomenet «vi» to gongar, som kan fortelje oss noko om samarbeidet på grappa og er kjenneteikna i kommunikasjonsmønsteret framdrift. I tillegg til pronomenbruken tar han perspektivet til Stina og imøtekjem grappa på ein forklarande måte, noko som kan bidra til å skape positive relasjonar mellom elevane. Dette er i likskap med den dialogiske talehandlinga kontakte.

Årsaka til at den elastiske teipen er lengre enn kva som blir angitt på pakken, er fordi elevane har dratt i den under måleprosessen og den har dermed blitt lengre. Dette var eit interessant funn i samtalen, som viser at elevgruppa ser matematikken i det materialistiske. Her er det potensiale for å utforske ytterlegare ved å stille oppfølgingsspørsmål, eller prøve å kome med ulike argument/forklaringar på kvifor teipen er lengre enn det som er angitt. Ein måte samtalen vidare kunne utspelt seg på, er til dømes å svare Stina på spørsmål om korleis teipen kan vere lengre enn 5 meter. Her kunne elevane kome med ulike forslag og tankar om kva som gjer at teipen er lengre enn angitt på pakken. Det kunne også opna opp for matematisk resonnement og utrekninga, til dømes om kor mange teiprullar dei treng for å lage omkrinsen på 24 meter.

4.2.2 Parallell samtale

Elevane har målt opp og teipa ferdig sitt første basseng, eit rektangel på $10 \cdot 2$ meter. Gruppa skal no i gong med å forme det andre bassenget og er framleis i planleggingsfasen.

Utdrag 2 – Gruppe 2

Stina: Hmm.. Vi kan ta 8 meter sånn og 8 meter på den her sida [teiknar opp]. Så kan vi ta 24 meter sånn. (spørjande tilnærming)

Jonas: Kva blir halvparten av 24 eigentleg?

Frede: Då blir det 16.

Jonas: Øøh.. Nei vent litt.

Frede: Den er 4 meter og den sida er 4 meter [referer til teikninga Stina begynte på med 8 meter].

Stina: Oja, så den blir 4, og den blir 4. [Skriv opp på arket]

Jonas: $8 + 8$ blir 16.

Frede: Ja, og $4 + 4$ blir 8. $8 + 8$ blir 16. $16 + 8$ det blir 24.

Jonas: Ja, $16 + 8$ blir 24.

I dette utdraget tar Stina til med å presentere eit perspektiv når ho seier «Hmm.. Vi kan ta 8 meter sånn og 8 meter på den her sida». Tonefallet indikerer ei spørjande tilnærming og dette blir forsterka ved at ho startar ytringa med «Hmm...». Dette er ofte noko ein ser igjen i den

dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Måten ho presenterer perspektivet kan sjåast på som ein invitasjon til dei andre elevane fordi ho nyttar seg av den dialogiske talehandlinga kontakte. Invitasjonen kan vere ein inngang for dei andre til å delta i samtalen, og det kan verke som Stina har eit ønske om at dei skal vise interesse for hennar forslag. Ho nyttar seg også av pronomenet «vi» som indikerer samarbeid og tyder på at det er ei felles oppgåve. Stina teiknar også opp forslaget, truleg for å visualisere sine tankar for gruppa.

Jonas verka å vere i si eiga boble og ser dermed ikkje ut til å evne å ta perspektivet. Han stiller heller spørsmålet «Kva blir halvparten av 24 eigentleg?». Dette kategoriserer vi innan den første spørsmålstypen, be om svar og påstand. Videoopptak viser at Jonas tilsynelatande ikkje er med på Stina sitt resonnement, men held på med sin eigen tankeprosess og utrekning. Det kan sjå ut som at han tenker seg godt om og uttrykker tankane sine, noko som kjenneteiknar den dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Dermed kan det tolkast som at det føregår to parallelle samtalar i gruppa samstundes.

Frede verka å vere med på Stina sitt resonnement og viser interesse for perspektivet hennar. Dette er kjenneteikn på samtalekvaliteten å ta perspektiv. Han svarar «Då blir det 16», noko som tyder på at han har sett seg inn i perspektivet og er interessert i å utforske dette. Jonas held framleis på med tankeprosessen og den parallelle samtalen blir opprettheldt. Frede si neste ytring, «Den er 4 meter, og den blir 4 meter», referer til Stina si teikning og dette gjev grunnlag for å seie at han fortset på ytringa og perspektivet hennar. Teikninga blir brukt som ressurs og støtte til å ferdigstille bassenget. Ytringa til Frede vender seg mot skissa og er svarande på den spørjande tilnærminga Stina hadde på perspektivet sitt. Ho reformulerer deretter ytringa med å bruke eit anna tonefall, noko som indikerer forståing hos begge partar. Det blir også ein form for ekko-bruk då ho seier «...så den blir 4 og den blir 4». Dette ser ein ofte igjen i fortsetjande samtalar.

Jonas melder seg etterkvart på i samtalen, og bygger vidare Stina si første ytring «...8 meter sånn og 8 meter på den her sida». Han omforma utsegna hennar til eit matematisk reknestykke når han seier « $8 + 8$ blir 16», dette er eit døme på den dialogiske talehandlinga å reformulere. Det kan sjå ut til at den tidlegare parallelle samtalen no har glidd over i ein felles

samtale mellom alle tre elevane. Frede har allereie sagt at svaret blir 16, så det er ikkje noko nytt som kjem fram i ytringa. Det blir heller ein innfallsvinkel for Jonas til å ta del i samtalen.

I dei to siste ytringane ser ein at elevane utfyller kvarandre, fortset på kvarandre sine ytringar og har eit felles matematikkfagleg fokus. Alt dette er indikasjonar på at samarbeidet mellom elevane fungerer godt. Elevane opprettheld ein fortsetjande samtale og brukar dei resonnementa dei har kome med tidlegare i samtalen. Dei oppdagar at bassenget får ein omkrins på 24 meter, som er innanfor oppgåvas rammer. Frede forklarar med ein steg for steg metode korleis han kjem fram til svaret 24. Dette kan gjere det oversikteleg for gruppa å få innsyn i tankegangen hans. Jonas kjem også med ei siste ytring der han aksepterer løysinga til Frede med å svare «Ja...», før han så gjentar den siste rekneoperasjonen. På denne måten kan ein seie at det skjer ei form for evaluering, der Jonas stadfestar løysinga til Frede.

4.2.3 Jonas si forklaring

I dette utdraget planlegg elevane det siste bassenget. Dei har til no planlagt to ulike basseng der begge har ein omkrins på 24 meter. Vidare har dei har kome fram til eit nytt basseng som kan ha sidene $11 \cdot 1$ meter eller $11,5 \cdot 0,5$ meter, men konkluderer med at desse bassenga er veldig like det første bassenget og dermed ikkje så interessant å utforske. Utdraget følgjer elevane sin planleggingsprosess rundt det siste løysingsforslaget.

Utdrag 3 – Gruppe 2

Jonas: Ja, eg har ein! 5, 5, 7 og 7 [viser på ark].

Frede: Okei, og det går opp? (spørjande tilnærming).

Jonas: Ja, gjer det ikkje? $7 + 7$ blir 14, $5 + 5$ blir 10 og $10 + 14$ blir 24.

Frede: Nei, det blir 30.. 25.

Jonas: Nei sjå då! $7 + 7$ blir 14, og $5 + 5$ blir 10 og dette blir til saman 24.

Frede: Å nei, eg tok feil.

Utdraget tar til med at Jonas presenterer perspektivet «5, 5, 7 og 7» som eit forslag til eit nytt basseng. Han går fram på same måte som Stina i førre utdrag, då han teiknar opp forslaget sitt på arket medan han snakkar. Denne framgangsmåten kan vere med å visualisere

tankeprosessen og ideen hans, og gjere denne synleg for dei andre på gruppa. Frede ser ut til å vise interesse for Jonas sitt perspektiv, då han stiller seg spørjande og viser openheit for å utforske det vidare. Dette kjenneteiknar samtalekvaliteten å ta perspektiv, og spørsmålet kan opne opp for ein utforskande samtale. Spørsmålet blir kategorisert som typen å be om forklaring, men måten det stillast på kan også sjåast på som den dialogiske talehandlinga å utfordre, fordi han stiller seg spørjande til Jonas si forståing.

Den neste ytringa «Ja, gjer det ikkje?» er adressert frå Jonas til Frede, og den spørjande tilnærminga er kjenneteikn på den dialogiske talehandlinga å kontakte. Spørsmålet kan også falle inn under talehandlinga å evaluere, fordi det søker aksept hos dei andre på løysinga. Vi antar at dette er eit skinspørsmål, fordi Jonas følgjer opp med ei utrekning av løysinga og dermed visste svaret på førehand. I utrekninga går han gjennom ein steg for steg metode, som er oversiktleg og kan gjere det lettare for dei andre å forstå resonnementet hans.

Frede følgjer opp Jonas si utrekning med ytringa «Nei, det blir 30.. 25», som vi trur skal verke som eit motsvar på den matematiske utrekninga hans. Denne måten å avvise Jonas på, utan å følgje opp med forklaring eller argument, er kjenneteikna i konfronterande dialog. Samstundes ser det ut til at Frede er noko usikker i det han tilsynelatande konfronterer Jonas. Jonas følgjer opp med å korrigere forslaget og startar denne ytringa med «Nei sjå då!». Å korrigere feil er ofte noko ein ser igjen i den dialogiske talehandlinga å evaluere. Det at han også følgjer opp korrigeringa med å gjenta forklaringa si, viser teikn på ein grunngeve konfronterande dialog. Etter dette ser det ut til at Frede har forstått den matematiske utrekninga til Jonas, noko som blir forsterka i den siste ytringa.

I dette utdraget verka det som at Jonas og Frede samarbeider godt. Stina derimot er heilt fråverande og ikkje til stades i samtalen. Videoopptak viser at ho har bevegde seg vekk frå dei to andre, og held på med noko anna. Her kunne dei to gutane i større grad prøvd å inkludere ho i arbeidet. Dette kunne vore gjort ved å spørje kva ho tenkte eller om ho hadde nokre forslag til oppgåva.

4.2.4 «Det blir 24 i areal uansett»

I dette utdraget skal elevane begynne på oppgåve 3. Her skal dei forme det største bassenget som er mogleg å lage når omkrinsen er 24 meter. Ytringane i utdraget gjev grunnlag for å antyde at elevane er usikre på skilnaden mellom areal og omkrins, men mot slutten kan det sjå ut til at dei har fått ei meir forståing for dette.

Utdrag 4 – gruppe 2

Jonas: Det vil jo bli 24 i areal uansett.

Stina: Skal vi sjå på arket først?

Jonas: Nei, det blir jo 24 i areal uansett.

Frede: 24 meter i omkrins blir det, men det er ikkje sikkert arealet vil bli det same.

Jonas: Okeei.. Hmm.. Når eg tenker meg om er arealet av det eine bassenget vi har laga $7 \cdot 5$, som blir 35.

Frede: Og $10 \cdot 2$ er jo 20. Så det fungerer ikkje med 24 på alle.

Samtalen blir innleidd med at Jonas presenterer perspektivet «Det vil jo bli 24 i areal uansett». Vi oppfattar måten han legg dette fram på som bastant. Tilnærminga er verken spørjande eller open, noko som kan avgrense moglegheiter for ein utforskande samtale. I den oppfølgjande ytringa stiller Stina spørsmålet «Skal vi sjå på arket først?». Spørsmålet blir stilt med ein tilsynelatande open tilnærming og kan kategoriserast som spørsmålstypen be om svar og påstand, då dei må finne ut om areal uansett blir 24. Ho opptrer audmjukt og uttrykker spørsmålet på ein måte som verka forsiktig. Vi antar at ho er skeptisk til Jonas si ytring og dermed ønsker å utforske dette vidare. Måten ho stiller seg spørjande på er kjenneteikn på den dialogiske talehandlinga å utfordre. Samstundes nyttar ho seg av pronomenet «vi», som er ein indikasjon på samtalekvaliteten samarbeid, og spørsmålet kan opne opp for at den fortsetjande samtalen utviklar seg til ein utforskande form. Dette kunne til dømes vore diskusjon kring kva basseng som gjev det største arealet eller kvifor arealet endra seg, men ikkje omkrinsen.

Jonas gjentar perspektivet sitt endå ein gong då han seier «Nei, det blir jo 24 i areal uansett». Dette ser vi på som ei form for ekko-bruk og er kjenneteikna i samtalekvaliteten fortsetjande

samtale. Det kan tolkast som at Jonas startar ein disputtt då han verken argumenterer for eller grunnlegg forslaget sitt. Dette reknar vi som eit forsøk på å overtale gruppa, framfor å overtyde dei med logiske resonnement, noko som er typiske kjenneteikn for ein konfronterande samtale og gjev lite rom for utforskning. Jonas verka lite interessert i å utforske vidare eller kontrollere løysinga på arket, slik som Stina foreslår.

Frede følgjer opp ytringa på ein tilsynelatande audmjuk og spørjande måte med «24 meter i omkrins blir det, men det er ikkje sikkert arealet vil bli det same». Her blir moderatoren «det er ikkje sikkert» brukt, som kan vere med på å skape ei open og utforskande haldning til oppgåva. Vi tolkar det som at han utfordrar perspektivet til Jonas, fordi han stiller seg spørjande til hans forståing. Det ser også ut til at han har blanda dei to omgrepa og ytringa ser ut til å gjere Jonas undrande og spørjande til sitt tidlegare presentert perspektiv. Han dreg på orda, uttrykker at han tenker og verka til å innsjå at formuleringane hans ikkje ser ut til å stemme. Det kan tenkjast at samtalen her glir frå ei konfronterande form og over i ein utforskande form. Måten han snakkar og uttrykk seg på ser ein ofte igjen i den dialogiske talehandlinga å tenke høgt. Han refererer til det tidlegare presenterte perspektivet, der dei fann ut at bassenget med 7 meter i lengde og 5 meter i breidde gav areal på 35 kvadratmeter. Dette er døme på at tidlegare ytringar påverkar framtidige ytringar. Då Jonas hentar fram igjen tidlegare presenterte perspektiv, ser det ut til at dette påverkar Frede, då også han går tilbake til tidlegare løysingsforslag. Han fortset på ytringa til Jonas då han seier «Og $10 \cdot 2$ er jo 20». Vidare følgjer han opp med «Så det fungerer ikkje med 24 på alle». Dette kan bli sett på som ein form for talehandlinga å evaluere, fordi han gjev stadfesting på at alle bassenga ikkje utgjør arealet 24 kvadratmeter.

4.2.5 Systematisering av bassenga sine areal

I dette utdraget er elevane i gong med å finne det største bassenget, altså det bassenget som har størst areal. Etter oppgåveskildringa skal dette bassenget framleis ha ein omkrins på 24 meter. Det største bassenget vil dermed vere forma som eit kvadrat med 6 meter på kvar side. Samtaleutdraget tar føre seg systematisering av dei allereie utrekna bassenga.

Utdrag 5 – gruppe 2

Frede: Skal vi skrive opp dei vi har rekna ut?

Stina: Ja, smart. Okei, då skriv eg for den første, $11 \cdot 1 = 11$.

Frede: Ja, kva blei det på den neste vi rekna ut då?

Jonas: $10 \cdot 2$ blir 20! Så har vi også rekna ut $7 \cdot 5$, som blei 35.

Stina: Kva blir den neste då?

Jonas: 9.

Stina: $9 \cdot 3$.

Jonas: Ja, det blir 27.

Stina: Blir det riktig omkrins då?

Frede: $3 \cdot 9$ er jo 27.

Stina: Eg veit det, men passar det med omkrinsen?

Jonas: Hmm.. $9 \cdot 3$.. Hæ kvifor passar ikkje 27?

Stina: Det skal jo vere 24 på omkrinsen.

Jonas: Ja okei, lat oss teikne opp då. Vi har to sider på 3 meter, som til saman blir 6. Dei to andre sidene er på 9 meter, som til saman blir 18. $18 + 6$ blir.. 24. Jaja, det passar jo det.

I starten av dette utdraget stiller Frede spørsmål om dei skal skrive opp alle bassenga dei har rekna ut. Vi trur han ønsker å bruke dette som ein framgangsmåte for å finne ut kva basseng som har størst areal. Den spørjande tilnærminga hans kan tolkast som ein måte å presentere perspektiv og kontakte dei andre gruppedeltakarane på.

Stina stiller seg positiv til Frede sitt forslag då ho kjem med ytringa «Ja, smart». Deretter tar ho på seg ansvaret med å skrive opp forslaga på arket, og tar til med det første bassenget dei laga. Vi trur at dette er med på å drive samtalen framover og kan vere med å skape munnleg aktivitet på gruppa, noko som er kjenneteikna i kommunikasjonsmønsteret framdrift og indikerer godt samarbeid.

Frede svarar kort og konsist «Ja...» på ytringa til Stina, før han stiller oppfølgingsspørsmålet «Kva blei det på den neste vi rekna ut då?». Det kan sjå ut til at han ønsker å oppretthalde tankeprosessen og framgangsmåten. Spørsmålet blir kategorisert som typen be om svar og

påstand, fordi han søker etter svar på basseng nummer to. Dei to første ytringane der han stiller spørsmål som er adressert til gruppa, ber preg av at han har tatt på seg ei form for lærarrolle. Måten Frede opptre på kan bidra til eit felles fagleg fokus, noko som er viktig for eit dialogisk samspel mellom deltakarane.

Det dialogiske samspelet står sentralt då også Jonas melder seg på i samtaleutdraget. Han svarer Frede på spørsmålet ved å svare « $10 \cdot 2$ blir 20!». Jonas verka å opptre ivrig og han er munnleg aktiv då han går vidare på neste basseng, som har lengdene 7 meter og 5 meter. Han fortel at dette bassenget er 35 kvadratmeter, men får ikkje noko særleg respons på denne utrekninga. Det kan vere at gruppa hugsar tilbake til desse to løysingane og har kontroll på at utrekningane gjev rett svar. Men utifrå video kan det tyde på at Stina ukritisk godtar det Jonas seier, då ho raskt går vidare til neste basseng. Det sistnemte er kjenneteikna i støttande samtalar, fordi verken Stina eller Frede stiller seg spørjande til dei to perspektiva til Jonas.

Som tidlegare nemnt, flyttar Stina raskt fokuset over på neste basseng. Det kan verke som at elevane opprettheld eit matematikkfagleg fokus, er fortsetjande på kvarandre sine ytringar og utfyller kvarandre. Dette blir synleg i Jonas si ytring, då han seier at det neste bassenget hadde ei side med 9 meter, og Stina fortset med « $9 \cdot 3$ ». Jonas gjer deretter utrekninga for arealet, som blir 27 kvadratmeter. Dette er gode eksempel på at elevane fullfører kvarandre sine setningar, lyttar til kvarandre og har eit felles fagleg fokus. Det er indikasjonar på godt samarbeid og er kjenneteikn i samtalekvaliteten fortsetjande samtale.

Stina stiller deretter spørsmålet «Blir det riktig omkrins då?». Dette verka som noko ho lurar på og dermed er eit ekte spørsmål til gruppa. Vi har kategorisert det som spørsmålstypen å etterspør klargjering og evaluering, fordi ho ønsker å klargjere utfallet. Tilnærminga er spørjande og kan danne grunnlag for utforskande samtale og ein felles refleksjon. Basert på dette kan den dialogiske talehandlinga å advokere gjer seg gjeldande, fordi talehandlinga har som mål å kome fram til rett løysing gjennom felles refleksjon.

Frede svarar på spørsmålet til Stina ved å formidle at « $3 \cdot 9$ er jo 27». Her gjentar han Jonas sitt tidlegare presenterte perspektiv. Dette kan tyde på at dei blandar mellom areal og omkrins, og var sannsynlegvis det Stina ville påpeike. Ytringa «Eg veit det...» kan vise at ho har

forståing for perspektiva deira, og ønsker å klargjere at ho er einig i den utførte arealrekninga. Ho reformulerer så spørsmålet sitt på ein annan måte og med eit anna tonefall for gruppa. Sidan det er same spørsmålet om tidlegare, er dette også av typen be om evaluering og klargjering. Det kan verke som at ho er ute etter noko anna enn det Jonas og Frede svarar på.

I den fortsetjande samtalen ser det ut til at Jonas ikkje forstår kva som skal vere feil med utrekninga $9 \cdot 3$ som blir 27. Dette uttrykker han ved å stille spørsmålet «Hæ kvifor passar ikkje 27?». Dette er kategorisert som spørsmålstypen å be om forklaring, sidan han ber Stina om forklaring på kvifor det ikkje passar. Stina fortset på ytringa med å formidle endå ein gong at bassenget skal ha ein omkrins på 24 meter. Det kan verke som at Jonas etterkvart forstår kva Stina spør om, og blir bevisst på at dei ikkje har svart på det ho er ute etter. Då svarar han på spørsmålet hennar ved å teikne opp ein illustrasjon på arket. Deretter forklarar han ved hjelp av ein steg for steg metode korleis han har tenkt og addert seg fram til svaret. Han avsluttar med ytringa «Jaja, det passar jo det», som er ei form for talehandlinga å evaluere, sidan utrekninga stadfestar ein korrekt omkrins på 24 meter. Stina har gjennom denne sekvensen av samtalen stilt fleire sjekkspørsmål angående omkrinsen. Ein etterverknad av dette kan tolkast som at Jonas har tatt eigarskap over perspektivet og det matematiske resonnementet sitt. Dei har kome fram til kva mål på bassenga som gjev riktig omkrins. På bakgrunn av dette kan den dialogiske talehandlinga oppdage gjere seg gjeldande.

Gjennom heile utdrag 5 ser vi fleire gongar at elevane nyttar seg av pronomen som «vi» og «oss». Dette er i likskap med tidlegare utdrag og kan vere med å utvikle eit samarbeidande fellesskap. I dette samtaleutdraget er alle elevane delaktige, noko som ikkje har vore tilfelle ved enkelte utdrag. Det ser tilsynelatande ut som at stemninga på gruppa er god, og pronomenbruken kan vere med å indikere at samarbeidet fungerer godt.

4.2.6 Oppsummering av gruppe 2

Avsnitt 4.1.6 viser oppsummeringa av gruppe 1 sine samtalar. Rammene for oppgåvene elevane jobba med, er dei same som er skildra i den oppsummeringa, og vil derfor ikkje bli gjennomgått her.

På gruppe 2 som bestod av Jonas, Stina og Frede har vi analysert varierte samtaleutdrag, der elevane hadde ulik deltaking. Kort summert kan ein sei Jonas er den mest deltakande på gruppa og er involvert i alle utdraga. Han er engasjert i matematikken og fagleg sterk. Dette bidreg til auka motivasjon etter å løyse oppgåver, men han kan til tider bli litt for individfokusert og bestemt på sine løysingar. Video og observasjonar kan stadfeste at han derimot er veldig ivrig etter å løyse så mange oppgåver som mogleg. Stina og Frede har ein litt mindre aktiv deltaking, men kjem med mange gode innspel og perspektiv gjennom utdraga. Video og observasjonar kan vise at dei har ein tendens til å melde seg litt ut ved nokre anledningar, men dette er også noko ein må rekne med når ein har 5.trinn. Stina viser uansett i siste utdrag at ho kan ta på seg ei ansvarsfull og utforskande rolle knytt til matematikken, noko som smittar over på dei andre deltakarane. I utdrag 4 ser vi korleis Frede viser engasjement for oppgåva. Han stiller spørsmål til Jonas og forsøker å utfordre perspektivet hans. Gruppa som heilheit har for det meste eit godt samarbeid, og utfyller kvarandre der det er behov for det. Utdraga viser at pronomenet «vi» blir hyppig brukt, noko som er ein indikator på eit felles mål og at samarbeidet er godt. Samtalekvaliteten samarbeid er derfor veldig framtrudande i denne gruppa.

Basert på analyse av gruppe 2 er det også fleire andre samtalekvalitetar som går igjen. Presentere perspektiv og ta perspektiv er funne ved fleire anledningar, og er nødvendige for å få skape ein fagleg samtale. Alle elevane er bidragsytarar av desse to samtalekvalitetane, sjølv om hyppigheita varierer frå elev til elev. Presentere perspektiv er den samtalekvaliteten som gjekk mest igjen, då elevgruppa i mindre grad klarte å ta perspektiva som blei presentert. Vi må også påpeike at perspektiva varierer veldig frå enkle ytringar utan noko fagleg innhald, til ytringar som gjev gode matematiske resonnement og løysingar. På lik linje med gruppe 1, fortset elevane på kvarande sine ytringar, men dialogen er prega av ei støttande og konfronterande form og dermed lite utforskande. Omfanget av spørsmål varierer veldig frå utdrag til utdrag, og kan ha påverknad på den fortsetjande samtalen. I utdrag 5 er det derimot fleire spørsmål og kvifor akkurat dette utdraget har så mange spørsmål er vanskeleg å svare på. Vi legg derimot merke til at nokre ytringar blir formidla med ein spørjande tilnærming, sjølv om det ikkje blir presentert som direkte spørsmål.

4.3 Resultat

I dette underkapittelet vil vi presentere resultatene frå studien. Vi har prøvd å systematisere resultatene i form av tabellar og oppsummerande tekst, som skal gjere det enkelt for lesar å få ein oversikt. Her er antal spørsmål og dialogiske talehandlingar presentert i tabellar. For samtalekvalitetar, kommunikasjonsmønster og samtaletypar er ikkje dette like enkelt å telje opp. Dette fordi det bærer preg av tolkingar og at fleire kvalitetar og mønster kan kome i same ytring. Likevel kan vi seie noko om i kva grad dei ulike var framtrødande gjennom samtalane. Dette blir presentert nedafor.

4.3.1 Samtalekvalitetar, kommunikasjonsmønster og samtaletypar

Samtalekvaliteten som går mest igjen i utdraga er å presentere perspektiv. Dette er den mest framtrødande kvaliteten, noko som også er naturleg då det er nødvendig å presentere perspektiv for å løyse ei oppgåve og drive samtalen.

Vi ser også at kvalitetane som omhandlar samarbeid og fortsetjande samtale går hyppig igjen i utdraga. Dette bidreg blant anna til at gruppene fungerer godt og at samtalen driv framover. Sjølv om dei fortsetjande samtalane ofte er prega av ein støttande eller konfronterande form, er det framleis mykje munnleg aktivitet hos elevane.

Kvalitetane å stille spørsmål og å ta perspektiv er ikkje like framtrødande som dei andre. Dette gjer til at samtalane ofte kan få ein brå slutt og at viktige perspektiv eller forslag ikkje blir utforska nøyre nok. Vi vil gå nærmare inn på samtalekvaliteten spørsmål i neste delkapittel.

Ser vi nærmare på kommunikasjonsmønsterane som går igjen i gruppene, er det ingen som er spesielt meir framtrødande enn dei andre. Men vi kan identifisere alle, og dei er gjennomgåande i samtalesekvensane. Det er både godt humør på gruppene og dei held god framdrift i arbeidet. Elevane snakkar i kor, fullfører kvarandre sine setningar og adresserer ytringar til kvarandre. Den munnlege aktiviteten er derimot litt varierende. Nokre elevar er veldig aktive, medan andre er passive. Til dømes skilnaden mellom Eivind/Amanda og Hermine/Kasper syner dette godt.

Gjennom analysen ser vi at samtaletypene støttende og konfronterende er dei som er mest dominerende i kommunikasjonen mellom elevane. Sjølv om ein kan finne igjen døme på utforskande samtalar, er denne samtaletypen lite representert.

4.3.2 Spørsmål

For å skaffe oss ein oversikt over antal spørsmål og kva spørsmålstypar som blei stilt i samtaleutdraga, har vi utforma to tabellar som gjev ein oversikt over dette. Her har vi kategorisert spørsmåla frå dei to gruppene inn under dei ulike spørsmålstypene, og summert opp totalen. Dette har gitt oss følgjande resultat som blir presentert i tabell 5 nedanfor:

Tabell 5: Oversikt over frekvens av Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar

Spørsmålstype	Gruppe 1	Gruppe 2	Sum
Be om svar og påstand	2	10	12
Be om forklaring	0	2	2
Etterspør evaluering og klargjering	1	1	2
Etterspør argumentasjon	0	1	1
Etterspør forslag	2	0	2
Sum	5	14	19

4.3.3 Dialogiske talehandlingar

Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar frå IC-modellen kan vi sjå igjen i resultata. Tabellen nedanfor skal vise hyppigheita av dei ulike dialogiske talehandlingane som gjekk igjen på gruppene og ein total sum. Det kan i enkelte situasjonar og ytringar vere vanskeleg å avgjere kva dialogisk talehandling som er aktuell og antal gongar den går igjen. Dette fordi dei dialogiske talehandlingane i følge Alrø og Skovsmose (2002) kan skje i mønster eller kombinasjonar. Eit døme på dette ser ein att på gruppe 1, der Eivind og Amanda er flinke til å skape og oppretthalde kontakt på gruppa, medan Kasper og Hermine ikkje evnar dette i like stor grad. Den dialogisk talehandling kontakte kan også strekke seg over fleire ytringar, blant anna ved at elevar ikkje får med seg eller svarar på ytringa. Dette medfører at ytringa må presenterast på nytt, noko som kan gjere det utfordrande å definere eit eksakt tal på hyppigheita av denne talehandlinga. I slike tilfelle vil talehandlinga bli kategorisert som éin gong, sidan ytringa har same meiningsinnhald. Vi har tolka og vurdert samtaleutdraga fleire gongar, og har kome fram til denne hyppigheita av dei ulike dialogiske talehandlingane. Dette er illustrert i tabell 6 nedanfor.

Tabell 6: Oversikt over frekvens av Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar

Dialogiske talehandlingar	Gruppe 1	Gruppe 2	Sum
Kontakte	5	4	9
Oppdage	0	1	1
Identifisere	1	0	1
Advokere	0	1	1
Tenke høgt	5	3	8
Reformulere	0	4	4
Utfordre	2	2	4
Evaluerer	3	6	9
Samla sum	16	21	37

5.0 Diskusjon av studiens resultat

Formålet med denne studien var å undersøke matematikksamtar i ein 5.klasse når dei nytta seg av fysisk aktivitet i ein læringsaktivitet. Dette innebar å identifisere samtalekvalitetar, dialogiske talehandlingar og kommunikasjonsmønster i samtalanene. Vi formulerte forskingsspørsmålet «Kva kjenneteiknar elevar sine matematikksamtar i ein 5.klasse når

fysisk aktivitet inngår i undervisninga?» som eit første steg mot å finne svar på problemstillinga. Med utgangspunkt i eit undervisningsopplegg som la til rette for at elevane kunne diskutere saman medan dei hadde matematikk i ein gymsal, samla vi inn datamateriale i form av lyd- og videoopptak av elevsamtalar. Dette skal hjelpe oss med å belyse teamet. Datamaterialet gitt ved dei transkriberte samtalan er så koda og analysert i lys av aktuell teori, der videoopptak har fungert som ei støtte og eit supplement til å få ei betre forståing av ytringane og kommunikasjonen mellom elevane. Analysane med koding av datamateriale har gitt oss eit resultat som i dette drøftingskapittelet vil kunne hjelpe oss med å svare på studiens problemstilling. Kapittelet vil først ta føre seg resultata si betydning for elevar si læring og utvikling. Dette inneber å undersøke bruken av dei ulike interaksjonskvalitetane og drøfte resultata opp mot teori og tidlegare forskning. Deretter vil vi drøfte andre interessante funn som vi meiner er aktuelle innanfor temaet vårt. Dette er funn som omhandlar den fysiske aktivitetens påverknad på dei matematiske samtalan, korleis det matematikkfaglege fokuset var undervegs i undervisninga og dei sosiomatiske normene på gruppene.

5.1. Samtalekvalitetar

Presentere perspektiv

Resultata viser at å presentere perspektiv er den samtalekvaliteten som går igjen flest gongar i samtalan. Dette er også av ein naturleg årsak, då det er heilt nødvendig å presentere perspektiv for å svare på ei oppgåve. Elevane er ofte flinke til å legge fram sine perspektiv sjølv med ein usikkerheit om dei andre elevane vil støtte opp under denne. Dette ser vi igjen på begge gruppene, at elevane er villige til å ta risiko når dei både nyttar seg av talehandlinga tenke høgt og kjem med sine forslag til andre. Det blir danna rom for at elevane kan dele sine tankar, og ved fleire tilfelle blir det synleggjort korleis dei skapar det Rommetveit (1992) kallar for eit felles fagleg fokus og eit delt dialogisk samtalerom.

Herheim (2016) presiserer i sin studie at dei to elevane illustrerer samtalekvalitetar knytt til det å presentere perspektiv og den dialogiske talehandlinga til Alrø og Skovsmose (2002; 2006) å tenke høgt. Målet med dette er å legge grunnlag for å skape dialog og noko å diskutere. Vi kan heilt klart trekkje parallellar til vår studie ved å seie at dei presenterte perspektiva i stor

grad har bidrege til at samtalanane i det heile tatt har funne stad. Utan noko å diskutere eller perspektiv å ta fatt på, ville det sannsynlegvis vore lite fagleg samtale mellom elevane.

Både Herheim og Alrø og Skovsmose påpeikar at det er vist samanheng mellom det å presentere perspektiv ved å tenke høgt og læringsutbytte. Resultata våre syner at presentere perspektiv og tenke høgt er nokon av dei mest gjennomgåande interaksjonskvalitetane hos våre elevar. Med utgangspunkt i dette er det grunnlag for å kunne seie at måten elevane arbeidde på og samtalanane mellom dei, hadde potensiale for å fremje læring. Når elevane presenterer perspektiv for kvarandre kan det også hevdast, i lys av Vygotsky og sosiokulturell læringsteori, at elevane står i ein læringskontekst der det føregår tenking og kognitiv aktivitet. I slike læringskontekstar der elevane i tillegg er fysisk aktive, kan det etter Bartholomew og Jowers (2011) sine funn, forbetre elevar sine akademiske prestasjonar og auke konsentrasjonstida. Dette er også i tråd med resultata til Mandelid et al. (2022), som konkluderte med at fysisk aktivitet i undervisninga kan heve dei matematikkfagelege prestasjonane.

Ta perspektiv

Den andre samtalekvaliteten, å ta perspektiv, er derimot ikkje like framtrudande samanlikna med å presentere perspektiv. Resultata våre samsvarar likevel med Herheim (2016) sine funn, då samtalekvaliteten å ta perspektiv er blitt identifisert ved fleire høve i samtaleutdraga. Nokre av elevane evnar å ta perspektiv og utforskar dei, men det hender at dei presenterte perspektiva ikkje blir følgt opp eller bygd vidare på. Ein måte denne samtalekvaliteten synleggjerast i samtaleutdraga, er då elevane viser interesse og evne til å setje seg inn i medelevar sitt perspektiv. Om elevane i større grad hadde klart å setje seg inn i dei andre sine perspektiv kunne dette bidrege til fleire utforskande samtalar. Dette kunne til dømes blitt gjort ved at elevane følgde opp perspektiva med spørsmål som opna opp for argumentasjon og diskusjon knytt til det matematiske.

I analysen og resultata våre ser vi at dei elevane som aktivt tar på seg ansvaret med å både presentere og ta perspektiv, evnar å skape og oppretthalde eit samtalerom. Rommetveit (1992) påpeikte viktigheita av dette for å utvikle eit dialogisk samspel mellom deltakarane. I

gruppe 1 ser ein eit klart skilje mellom dei elevane som nyttar seg av desse samtalekvalitetane og dei som ikkje gjer det. Elevane som evnar å setje seg inn i perspektiva og kome med eigne tankar og resonnement, opprettheld og vidareutviklar eit samtalerom med felles fokus. Dei som derimot ikkje klarar dette ser vi ofte fell ut av samtalan og står fram som svært lite delaktige. Dette understrekar Rommetveit sitt poeng, om viktigheita av å ta og presentere perspektiv for å skape god kommunikasjon mellom deltakarane.

Kvifor samtalekvaliteten å ta perspektiv er mindre brukt enn samtalekvaliteten å presentere perspektiv, kan ha fleire årsaker. Ein av årsakene kan vere elevane sin alder, noko som kan spele inn på deira evne til å bygge vidare på presenterte perspektiv. Med dette meiner vi at ein gjennom fleire år på skulen vil tileigne seg ein høgare fagleg kompetanse, som gjev betre utgangspunkt for å argumentere for og setje seg inn i andre sine matematiske resonnement. Det kan dermed hende at dersom vi gjennomførte undervisningsopplegget i ein 7.klasse, kunne vi sett ein skilnad når det kjem til å ta perspektiv og utforme fleire utforskande samtalar. Samanlikna vi våre resultat med Herheim (2016) sine, kan ein at sjå 9.klassingane som han forska på, i større grad evna å setje seg inn i motparten sine perspektiv. Alder er dermed ein potensiell årsak eller faktor som kan spele inn på elevane sine matematikksamtalar.

Ei anna mogleg årsaksforklaring kan vere oppgåvenes ferdigheitskrav. Oppgåvene kan ha hatt for lite utfordringar, som gjer at når ein elev presenterer eit perspektiv er det lett for dei andre elevane å vite kva neste steg, nummer eller utfall blir. På ei anna side kan oppgåvene ha vore for utfordrande med tanke på matematikkens tema og utforming. Emna geometri og måling er ikkje oppført som kompetansemål på 5.trinn, noko som kan ha avgrensa elevane si moglegheit til å vere utforskande i samtalan. Ein kan blant anna sjå i samtaleutdraga at elevane blandar areal og omkrins ved fleire tilfelle. Dette kjem spesielt til syne i det femte utdraget til gruppe 2, der dei skal systematisere alle bassenga sine areal. I forkant av datainnsamling var vi klar over at dette var utfordringar som kunne oppstå, og var ein av grunnane til at vi utforma undervisningsopplegget over fleire dagar. På denne måten håpte vi å repetere det elevane hadde lært om geometri og måling frå førre skuleår, men den korte førebuingstida kan ha vore ein faktor til dette utfallet.

Fortsetjande samtale

I den fortsetjande samtalen kan vi i utdraga finne døme på alle dei tre samtaleformene til Mercer (1996) som omhandlar støttande, konfronterande og utforskande dialog. Ved fleire høve kan ein sjå at elevane fortset på kvarandre sine ytringar når dei følgjer opp perspektiv med eigne tankar og resonnement. Det er også tilfelle der ein ser at elevane nyttar seg av ekko-bruk, noko som kjenneteiknar fortsetjande samtalar. Dette er døme på det som Bakhtin (1986) skildrar når han seier at tidlegare ytringar er med på å påverke framtidige ytringar. Herheim fann igjen slik ekko-bruk i begge studiane sine frå 2011 og 2016. Med utgangspunkt i Bakhtin og Herheim tyder det på at elevane våre lytta aktivt til kvarandre og skapte ekte samtalar saman.

Samtalane i utdraga spelar seg spesielt ut på to måtar. Det første når elevane ikkje følgjer opp med spørsmål til motparten sitt perspektiv eller forslag, men heller ukritisk godtar eller støttar utan å verke til å kritisk vurdere det sjølv. Desse tilfella er typiske kjenneteikn ein ser igjen i den støttande samtalen. Den andre måten er når elevane avviser den andre sitt perspektiv utan å følgje opp med noko forklaring eller argument for kvifor dette er feil. Typisk i desse tilfella er at eleven bastant seier «nei» eller «nei, det går ikkje». Dette er kjenneteikn på ein konfronterande dialog. Våre resultat står dermed i strid til Rangnes (2016) sine funn, som fann vesentleg fleire utforskande samtalar når elevane jobba med praktisk matematikk.

Likevel kan resultatene vise oss nokre slike utforskande samtalar mellom elevane i utdraga, men i liten grad. Det som kjenneteiknar desse samtalane er at elevane viser interesse for dei andre sine perspektiv. Dette kan vere ved å fortsetje på den andre sitt perspektiv og utforske dette vidare, eller det kan vere å stille oppfølgingsspørsmål til motparten. Samtalane har same kjenneteikn som dei utforskande samtalane Rangnes fann, ved at elevane torer å utfordre allereie presenterte perspektiv. I desse tilfella endar ofte samtalen opp med at elevane kjem fram til løysingsforslaget saman. Det er også eit par tilfelle der elevane startar ytringar med ei form for konfronterande samtale då dei avviser forslag, men at dei likevel følgjer opp med argument eller forklaringar på kvifor dette forslaget ikkje er gyldig. Dette er typiske kjenneteikn på det Mork (2006) skildrar som grunngeve konfronterande dialog. Døme på dette ser vi igjen i to av utdraga på gruppe 1 og eitt av utdraga på gruppe 2.

Bakhtin (1986) påpeikar viktigheita av å ha fleire og ulike perspektiv for å skape dialog og fortsetjande samtale. Det hendte ofte at elevane berre hadde eitt perspektiv tilgjengeleg, noko som kan ha prega den fortsetjande samtalen. Det kunne også føre til at det blei ein monologisk dialog som i stor grad helte mot ein støttande samtale, og dermed lite utforskande. Alrø og Skovsmose (2002) skriv at det krev ein del øving for å aktivt delta i undersøkingslandskapet. Det kan dermed vere at ved å jobbe på denne måten over lengre tid ville ført til fleire utforskande samtalar. Klassen hadde lite erfaring med å jobbe på denne måten og resultatane kan ha vore prega av dette.

5.2 Spørsmål

Spørsmål er ein av samtalekvalitetane til Herheim (2016), men også ein av kategoriane til Røsseland et al. (2022). Røsseland et al. går nærmare inn på det når dei skildrar ulike spørsmålstypar og kva desse typane har som formål. Spørsmål kan vere med å påverke samtalar i ulike retningar og på denne måten seie noko om korleis kommunikasjonen mellom elevane utspelar seg. Fleire spørsmål dannar rom for den fortsetjande samtalen, men kva type spørsmål og korleis det blir stilt kan vere avgjerande for om samtalen får ei støttande, konfronterande eller utforskande form. Vi vil no gå djupare inn på dei spørsmåla som blei stilt i samtaleutdraga, drøfte korleis desse påverka den fortsetjande samtalen og samanlikne resultatane opp mot Røsseland et al. sine. Sjølv om studiane ikkje er like, kan det kan likevel trekkast parallellar sidan begge undersøker samtale som matematikkdiraktisk tema.

5.2.1 Antal spørsmål

Det første som vi merka oss når vi ser over resultatane er den store skilnaden på antal spørsmål som er stilt på gruppene. Gruppe 1 har i løpet av dei fem utdraga berre stilt totalt fem spørsmål, medan gruppe 2 har heile 14 spørsmål. Ein konsekvens av det låge antalet spørsmål som er stilt på gruppe 1, kan med utgangspunkt i Gadamer (2004), vere at denne gruppa hadde dårlegare forutsetningar for å utvikle forståing samanlikna med gruppe 2. Det er ein markant skilnad på gruppene og vil vidare drøfte potensielle årsaker til dette.

Tar vi først for oss kor mange elevar dei var på kvar gruppe ser ein at gruppe 1 hadde éin meir deltakar enn gruppe 2. Dette kan ha vore noko som spela inn då det kan vere vanskelegare å

samtale når ein er fleire på gruppa. Det kan vere enklare å stille spørsmål og å henge med i samtalanen når det er færre deltakarar. Samstundes kan nokre elevar ta stor plass i gruppa og dermed hindre andre elevar i å delta, noko vi kan sjå igjen på gruppe 1. Her var to av elevane, Hermine og Kasper, svært lite delaktige. Dei kom med få bidrag og hadde få ytringar gjennom timen. I lys av det Gadamer skriv, kan det tyde på at dei har låg grad av førestillingsevne og ikkje har opparbeidd ei genuin forståing. Perspektiva og forslaga som Eivind og Amanda kjem med blir i lita grad utfordra med spørsmål, noko som påverkar antalet. Den andre gruppa består av berre tre deltakarar, noko som kan ha gjort at elevane i større grad har klart å lytte og følgje kvarandre i tankeprosessen. Jonas tar mest ansvar på denne gruppa og dermed kan det vere meir naturleg at dei andre stiller spørsmål til han. Dette fordi dei er avhengige av at alle deltakarar heng med for å løyse den praktiske oppgåva.

Ei av årsakene til at det er så stor skilnad på antal spørsmål som blir stilt på gruppe 1 og gruppe 2 kan vere den faglege skilnaden på elevane i gruppene. Utifrå samtalanen og måten elevane løyste oppgåva på, antar vi at Eivind og Amanda på gruppe 1 er meir fagleg sterke enn dei to andre deltakarane. Ser ein til dømes for seg at Kasper og Hermine ikkje evna å henge med på dei faglege resonnementa og perspektiva, vil dette kunne hindre dei i å tørre å stille spørsmål. Med tanke på fagleg skilnad kan høgare frekvens av spørsmål føre til ulike utfall. På den eine sida kunne fleire spørsmål frå Hermine og Kasper fått dei to andre til å forklare og argumentere for perspektiva sine i større grad. Det kan føre til at dei tenker meir over sitt eige perspektiv og dermed kan kome opp med fleire eller andre moglege løysingar. Dette opnar igjen opp for utforskande samtalar der dei må argumentere for dei ulike perspektiva. På den andre sida kan den faglege skilnaden føre til at spørsmål frå Kasper og Hermine anten blir avvist eller svara med enkle forklaringar. Blir spørsmåla avvist eller nærmare bestemt berre svart med «nei», vil dette vere dialog som kjenneteiknar konfronterande samtalar (Mercer, 1996). Om spørsmåla blir svart med enkle forklaringar som ikkje blir utdjupa, argumentert for eller følgt opp av fleire spørsmål, vil dette vere kjenneteikn på det Mercer omtalar som ein støttande samtale. Ser vi heller nærmare på gruppe 2, kan det verke som at det faglege nivået er meir balansert på denne gruppa. Dette kan vere ei årsak til at elevane her evna å stille fleire spørsmål. Det kan også vere at dei spørsmåla som blei stilt opna opp for samtalar der det var naturleg å nytte seg av fleire spørsmål eller oppfølgingsspørsmål. Elevane verka å vere på

same bølglengd, og sjølv om Jonas er den som tar mest styring, ser det ikkje ut til at dei andre elevane er redde for å utfordre han med spørsmål.

5.2.2 Spørsmålstype

Ser vi nærmare på resultatane over kva spørsmålstypar som går igjen mellom elevane er det også noko som her skil seg ut. Dei aller fleste spørsmåla, over halvparten, er av kategorien å be om svar og påstand. Desse spørsmåla vil som nemnt vere gode for å få noko å diskutere, men dei vil ikkje føre med seg noko utdjuping eller grunngjeving og dermed ikkje føre til utforskande samtalar. Heile 14/19 spørsmål er innanfor dei to første kategoriane å be om svar og påstand og å be om forklaring. Røsseland et al. (2022) skildrar begge desse to spørsmålstypane som noko ein ser att i den støttande samtalen. Dette kan vere noko av grunnlaget for at den fortsetjande samtalen på gruppene ofte var av denne karakteren. Samtalane blei dermed lite utforskande, og spørsmåla som blei stilt kunne enkelt bli svart på med berre eit ord eller ei lita forklaring.

Samanlikna med Røsseland et al. sine resultat kan vi sjå at den mest brukt spørsmålstypen, be om svar og påstand, også dominera i deira studie. Det er derimot skilnad i frekvens på desse spørsmåla og fordelinga av dei andre spørsmålstypane. Tabell 1 viser at spørsmålstypen, be om svar og påstand, utgjorde 32% av alle spørsmåla i Røsseland et al. sin studie, medan våre resultat viser heile 63%. Dei fann i sin studie at støttande og utforskande samtalar var dei mest framtrêdande. Dette resultatet står i kontrast med våre resultat som viser ein dominans av støttande og konfronterande dialog, og dermed lite av utforskande dialog. Ei årsak til desse ulike resultatane, kan vere på bakgrunn av frekvensen av dei ulike spørsmålstypane. Dersom våre resultat hadde hatt ei meir jamn fordeling over spørsmålstypane, kunne resultatane gjeve oss fleire utforskande samtalar.

Det var totalt berre eitt spørsmål i utdraga som var kategorisert som å etterspør argumentasjon, og det var spørsmålet «Korleis kan den vere lengre enn 5 meter?». Dette spørsmålet opnar opp for at andre elevar kan kome med forslag eller idear rundt «den mystiske teipen». Hadde elevane forsøkt å kome med argument for kvifor teipen er lengre enn det som står på pakken, kunne dette opna opp for ein utforskande samtale. Spørsmålet

blir i denne samanhengen følgt opp av ei enkel forklaring og ikkje noko argument, som er det som blir etterspurt. Deretter blir samtalen avslutta og spora over på noko nytt.

Det kan tenkast at ved fleire stilte spørsmål og spørsmål retta inn mot kategoriane å etterspør evaluering og klargjering og å etterspør argumentasjon, så kunne dette ført til meir utforskande samtalar. Slike spørsmål ønsker, ifølgje Røsseland et al. (2022), at elevane i større grad reflekterer og grunngjev sine idear og val. Dette er noko vi trur ville heva kvaliteten på arbeidet og samtalanene i stor grad hos våre deltakarar. Vi ser eit behov for at nokre av elevane i større grad blir utfordra på sine perspektiv, og dermed må argumentere overfor dei andre for sin ståstad. Vi ser at spesielt Jonas, Eivind og Amanda ofte kjem med gode perspektiv, men at dei ikkje blir grunngjeve. Det kunne til dømes vore spennande å sett korleis desse tre hadde fungert på ei gruppe ilag.

5.3 Kommunikasjonsmønster

Kommunikasjonsmønster som er skildra i denne studien er henta frå Herheim (2011) og omhandlar munnleg aktivitet, framdrift, adressering, snakke i kor/fullføre kvarandre sine setningar og humør. Dette er mønster som ein kan sjå igjen i par eller grupper som lukkast å samtale saman. Dei ulike mønster er også indikasjonar på om samarbeidet mellom elevane fungerer godt.

Resultata viser at eit kommunikasjonsmønster som er veldig framtreande hos begge gruppene er det første mønsteret som omhandlar framdrift. Mange av elevane er flinke til å oppretthalde progresjonen i arbeidet. I likskap med det Herheim skriv kjem mønsteret ofte til syne når elevane har løyst eit delproblem. Døme på dette kan vere når dei har kome fram til ei lengde og er på leit etter den neste. Ein annan ting vi kan sjå som er gjennomgåande i nesten alle utdraga, er at stort sett alle elevane nyttar seg av pronomen som «vi» og «oss» i staden for «eg» og «meg». Herheim skildra at dette er med på å skape ei felles kjensle for elevane og kan bidra til at fleire av elevane føler på samkjensle og dermed vil dele sine perspektiv og tankar med dei andre. Dette var kjenneteikn som han fann igjen i par som lukkast å samtale og noko vi ser att i våre resultat.

Det andre mønsteret, munnleg aktivitet, kjem ofte til syne når elevar deler uferdige tankar og idear med dei andre. Dette var også funn som Herheim gjorde av kommunikasjonsmønsteret. Hyppigheita er sterkt knytt til det høge talet på Alrø og Skovsmose (2002; 2006) si dialogiske talehandling å tenke høgt. Det er spesielt Amanda og Eivind på gruppe 1 og Jonas på gruppe 2 som i stor grad nyttar seg av denne talehandlinga. Ved å kome med forslag, men også stille spørsmål til dei andre, er det med på å skape munnleg aktivitet på gruppa. Eit godt døme på noko som kan vere med å auke den munnlege aktiviteten, er då Eivind stiller spørsmålet «Har du ein ide?». Det er sjeldan at ein elev gjer ting på eiga hand utan å involvere eller snakke med dei andre i forkant. Både når dei diskuterer saman og måler opp dei ulike bassenga er elevane ofte munnleg aktive saman.

Kommunikasjonsmønsteret adressering er også noko som ofte går igjen hos elevane. Dette mønsteret har sterke likskapstrekk til den dialogiske talehandlinga kontakte (Alrø & Skovsmose, 2002; 2006). Resultata viser at dette er den mest hyppige talehandlinga, og i følgje Herheim (2011) tyder dette på at elevane ser på seg sjølv som «ei eining». Døme der dette mønsteret særleg kjem til syne er når elevane tar i bruk ytringane «Vi kan prøve det» eller «Skal vi skrive opp dei vi har rekna ut først?». Det som er spesielt med desse ytringane er at den vender seg mot dei andre på gruppa, og dermed er adressert mot deltakarane. Dette er i likskap med dei døma som Herheim (2011; 2016) skildrar i sine studiar. Vi kan også sjå her, i likskap med våre resultat, at elevane nyttar seg av pronomen som «vi» og «oss». Dette forsterkar ytringa si mottakar og er med på å skape eit fellesskap. Spesielt Eivind sine ytringar er prega av ei inkluderande form, og han er den som i størst grad tar i bruk desse pronomena. Vi kan også sjå tilfelle i underkapittelet 4.1.5, der elevane nyttar seg av pronomena «eg» og «du». Dette er funn som samsvarar med teorien til Herheim (2016) når han skriv at slik bruk av pronomen hindrar ei samarbeidande tilnærming. Vi ser at elevane blir meir fokusert på individuelle arbeidsoppgåver og dette pregar samarbeidet på gruppa.

Det fjerde kommunikasjonsmønsteret er det som handlar om å snakke i kor eller å fullføre kvarandre sine setningar. Herheim (2011) kallar dette mønsteret for Ole, Dole og Doffen-snakking. Dette er også noko vi kan sjå igjen ved eit par høve, spesielt på gruppe 1 mellom Eivind og Amanda. Elevane verka til å ha ei felles forståing og er samkøyrde heilt ned på

ordnivå. Dei fullfører kvarandre sine setningar når dei gjer utrekningar ilag og kjem fram til eit løysingsforslag saman. Ein kan også sjå ved nokre tilfelle at elevane snakkar i kor når dei anten kjem på rett svar, eller begge legg fram same forslag på same tid. Herheim skildrar korleis bruk av nøkkelord kan relaterast til dette kommunikasjonsmønsteret. Dette ser vi til dømes igjen når elevane brukar vendingar som «nei, sjå då» ved fleire høve. Når fleire elevar nyttar seg av den same vendinga, vitnar det ifølgje Herheim om at det er danna eit rom for samarbeid. I denne samanhengen brukte elevane ordet når dei skulle få merksemda til dei andre, fordi dei anten skulle presentere noko nytt eller tydeleggjere eit poeng.

Humør er det siste kommunikasjonsmønsteret til Herheim. Dette mønsteret ser vi kjem til syne ved at elevane viser seg engasjerte og ivrige i undervisninga. Ytringar som «Første gong eg har gått så langt med ein teip før» eller latter viser at elevane kan tulle og le saman medan dei held på med matematikkfaglege oppgåver. Mange av elevane uttrykte undervegs at dei synast det var kjekt å halde på med denne type matematikkoppgåver, og det kan tenkjast at undervisningsforma har spelt positivt inn på humøret til elevane. Sjølv om humøret tilsynelatande opplevast å vere godt, finn vi lite av positive tilbakemeldingar til medelevar. Herheim fann igjen slik bruk i form av kommentarar som «flott» eller gestar som «tommelopp» eller «high five». Dette var noko vi såg lite av i våre resultat. Samstundes såg det ut på kroppsspråket til elevane at dei treivst i situasjonane. Dei både dansar og hoppar rundt på golvet medan dei arbeider. Så lenge det matematikkfaglege fokuset og innhaldet blir oppretthaldt er dette positive teikn som indikerer at samarbeidet på gruppa fungerer.

Alle desse kommunikasjonsmønstera som Herheim (2011) skildrar i sin studie kan vi sjå hyppig att i vår studie. Dei ulike mønstera tyder på at elevane i gymsalen hadde gode forutsetningar for å lukkast med å samtale og det vitna om at samarbeidet mellom elevane var godt. Sidan vi var bestemte når det gjaldt gruppesamansetting og korleis vi skulle setje saman gode grupper, kan dette gje oss ei form for stadfesting om at dette fungerte godt. Ein kan også argumentere over den passive deltakinga til nokre elevar. På denne måten kan ein seie at samarbeidet generelt i gruppa ikkje var så godt, men at enkelte elevar i større grad klarte å samarbeide. Det er mogleg å seie at det er overføringspotensial for kommunikasjonsmønster mellom

elevane når dei sit i ro og arbeidar med oppgåver på PC slik som i Herheims studie, og når dei arbeidar med praktisk matematikk i ein gymsal.

5.4 Dialogiske talehandlingar

I analyse- og resultatkapittelet kan ein sjå at fleire av Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar går igjen i samtalanene. Resultata viser at alle talehandlingane er blitt identifisert, men i ulik frekvens. Dette er i tråd med funna til Alrø og Skovsmose (2002) der ein ser alle dialogiske talehandlingar blir presentert. Tabellen som blei utforma i underkapittel 4.3.3, viser at dei mest dominerande talehandlingane er: kontakte, tenke høgt og evaluere. Kvifor desse tre er dei mest dominerande er interessant å sjå nærmare på. Med utgangspunkt i Alrø og Skovsmose blir det lagt fram at å kontakte er det som skapar relasjon mellom samtaledeltakarane, noko som er essensielt for å ha ein samtale og å kunne samarbeide. Dersom samtaledeltakarane ikkje er flinke til å kontakte motparten, vil samtalen bere preg av dette og mest truleg få ein form som kan minne om «einvegskommunikasjon». At denne dialogiske talehandlinga går igjen så ofte tyder dermed på at elevane har ein positiv relasjon mellom seg når det kjem til sosiale interaksjonar.

Resultata viser at evaluere blir funne igjen like mange gongar som kontakte, totalt ni gongar. Dette kan som nemnt i teorikapittelet skje på fleire ulike måtar. I datamaterialet er talehandlinga blitt synleggjort i form av ros, korrigering av feil, feedback eller stadfesting. Utan å bruke denne talehandlinga kan sjølve innhaldet i samtalen bli tomt, og det faglege innhaldet vil ikkje få noko form for vurdering. Det er positivt at elevane klarer å setje seg inn i motpartens perspektiv og evaluere resonnementa som blir presenterte. På denne måten kan gruppene få evaluert det matematiske innhaldet som rett eller feil, og talehandlinga er nødvendig for å skape forståing. Å tenke høgt er den nest mest brukte talehandlinga, og kan vere ein god innfallsvinkel til å ta fatt på ei matematisk oppgåve. Det kan også tenkast at denne dialogiske talehandlinga kan vere enkel for nokre elevane å nytte seg av, særleg dei utåtvente elevane. Vi hadde eit par av desse elevane, og det er tydeleg at dei er flinke til å setje i gong tankeprosessar for resten av gruppa ved å tenke høgt.

Det kan som nemnt vere fleire grunnar til at desse talehandlingane går oftast igjen. Den første grunnen kan vere at ein ser nokre av dei igjen i Herheims (2016) samtalekvalitet, å presentere perspektiv, som er hyppig brukt i samtaleutdraga. Ein annan grunn kan vere talehandlinganes allsidige bruksområde når det kjem til Mercer (1996) sine samtaletypar. Med dette meinast det at dei kan vere aktuelle i både konfronterande, støttande og utforskande samtalar. Det kan også gje ein forklaring på kvifor dei andre dialogiske talehandlinga er mindre brukt, sidan dei ikkje er like allsidige knytt til samtaletypane. Ein tredje årsak til dominansen av desse talehandlingane kan ha med at dei ikkje er avhengig av noko djup matematisk innsikt for å bli brukt. Elevane treng nødvendigvis ikkje å vere sterke fagleg for å kunne kontakte, tenke høgt eller evaluere. Dette opnar opp for at fleire elevar kan nytte seg av talehandlingane, uavhengig av fagleg nivå. Dermed kan ein også seie at desse dialogiske talehandlinga er ei form for sosiale ferdigheiter.

Elevane hadde ikkje hatt om geometri og måling sidan 4.klasse, noko som kan spele inn på kvifor elvane ikkje hadde nokon særleg form for utforskande samtale. Ein treng gjerne litt djupare matematisk kompetanse for å kunne bruke dei resterande dialogiske talehandlingane: advokere, reformulere, oppdage, identifisere og utfordre. Reformulere og utfordre er riktig nok blitt observert fire gongar kvar, medan dei andre talehandlingane har gjort seg gjeldande éin gong. Dersom elevane hadde hatt fleire samtalar av utforskande karakter, kunne den utforma tabellen i 4.3.3 potensielt sett ganske annleis ut. Ser ein til dømes på den dialogisk talehandlinga advokere, er denne typisk i dei utforskande samtalaner der elevane har ein felles refleksjon. Resultata viser at elevane har lite av denne type samtalar, noko som gjer det logisk at førekomsten av talehandlinga er liten. Forandring på gruppesamansettinga kunne også spelt inn på kva type samtalar som fann stad, og dermed kva dialogiske talehandlingar som blei identifisert.

5.5 Andre interessante funn gjennom utdjupande analyse av datamateriale

Gjennom ein utdjupande analyse av datamaterialet merka vi oss nokre andre interessante funn som vi ser aktuelle for denne studien. Dette var funn som vi i utgangspunktet ikkje hadde som formål å finne, men som var merkbare under gjennomføringa og i det seinare arbeidet med transkribering av lydopptak og gjennomgang av videoopptak, samt analyse av data.

Funna omhandla samanhengen mellom fysisk aktivitet og den matematiske samtalen, det matematikkfagelege fokuset til elevane og dei sosiomatiske normene på gruppene. Desse funna blir presentert og diskutert i tre underkapittel nedanfor.

5.5.1 Den fysiske aktivitetens påverknad på den matematiske samtalen

Eit interessant funn som dukka opp undervegs i vår studie, var skilnaden på kvaliteten ved samtalan samanlikna med intensiteten på den fysiske aktiviteten. Undervisingsopplegget var lagt opp til at elevane hadde moglegheit til å bevege seg mellom ein planleggingsfase med lite fysisk aktivitet, og over på målingsaktivitetar som kravde at dei i større grad tok i bruk kroppen. Sidan vi nytta oss av både video- og lydopptak hadde vi moglegheit til å sjå korleis samtalan gjekk føre seg mellom dei ulike aktivitetane. På denne måten kunne vi sjå kor mykje aktivitet elevane var i og korleis dette påverka samtalan.

Ein ting som vi tidleg merka oss var at dess meir fysisk aktivitet elevane var i, såg vi eit drastisk fall i kvaliteten på dei matematiske samtalan. Dette var ein generell gjengangar som gjekk igjen på begge gruppene. Når elevane samtala saman i planleggingsfasen om korleis dei skulle løyse oppgåva, gjerne ved at minst ein av dei satt seg ned med papir og blyant, fann vi fleire av interaksjonskvalitetane igjen i diskusjonane. Dette endra seg i det dei gjekk over på dei praktiske oppgåvene og tok i bruk konkretar. Då var det lengre periodar vi ikkje fann nokon av interaksjonskvalitetane og det matematikkfagelege var på eit lågt nivå. Dei fleste samtalan som gjekk føre seg i perioden med høg aktivitet var i stor grad knytt opp mot konkretane dei brukte, og fokuset var retta mot praktiske situasjonar. Dette var til dømes ytringar som «Hent den blå teipen» eller «Kan eg få teipe no?». Det kan dermed verke til at det er noko som tar fokuset vekk frå den fagelege argumentasjonen.

Dette funnet vil vere motseiande til Lerum et al. (2021), Mandelid et al. (2022) og Sneck et al. (2019) som skriv at elevane lærer like godt eller betre av å nytte seg av fysisk aktivitet. Sneck et al. går så langt som å seie at det ikkje har noko skadeleg effekt av å implementere FAL i undervisninga. At matematikksamtalan fell i kvalitet når ein aukar intensitetsnivå på undervisninga indikerer ei negativ side, ettersom at slike fagelege samtalar i følgje Johnsen-Høines og Alrø (2013) skal danne rom for og fremje læring. Ein annan ting som er nemnt tidlegare i denne oppgåva er skilnaden på deltakinga til elevane på gruppe 1. Vi antok at

Kasper og Hermine var fagleg svakare enn dei to andre elevane og dei deltok lite i det matematiske arbeidet. Trekker vi parallellar til Resaland et al. (2016) sin studie som seier at fysisk aktivitet har positiv verknad på dei matematikkfaglege prestasjonane til dei svakaste elevane, vil dette funnet stå i kontrast til vår forsking. Vi har ikkje målt læringsutbytte til elevane, så det kan ikkje seiast med sikkerheit at elevane lærte mindre i denne timen samanlikna med ei tradisjonell undervisningsøkt. Samstundes er den låge deltakinga noko som er interessant å undersøke vidare. Vi vil no sjå nærmare på potensielle årsaker til at samtalan utvikla seg i den retninga dei gjorde.

Frå eiga erfaring veit vi at det kan vere problematisk å ha ein samtale, gjerne fagleg, medan ein jobbar med høg intensitet. Samstundes er ikkje aktivitetane lagt opp på ein måte som gjer at elevane nokon gong er andpusten eller slit med å føre ein samtale på grunn av aktivitetsnivå. Det er i stor grad moderat intensitet der elevane kan oppretthalde dialog. Ein årsak kan dermed vere at den fysiske aktiviteten i seg sjølv er det som hindrar elevane i å ha gode samtalar. Som nemnt hadde ikkje elevane hatt noko særleg med fysisk aktivitet kombinert med fag tidlegare. Det kan dermed vere at elevane er ivrige av å nytte seg av noko nytt som å ha matematikk i ein gymsal, og dermed gløymer å diskutere med kvarandre.

Ein annan faktor som kan spele inn på kommunikasjonen er at det både er større og romslegare når dei held på med matematikk på denne måten i staden for i klasserommet. Dette kan blant anna føre til at det blir avstandar mellom elevane. Denne avstanden kan gjere til at elevane er nøydd å auke stemma og dermed også karakter eller form på samtalen. Det kan vere at dette fører til det som Mercer (1996) skildrar som konfronterande dialogar, fordi høgare stemme kan minnast om eit meir aggressivt og upassande tonefall. Då kan det vere at elevane vegrar seg mot å svare fordi det kan følast ubehageleg å «rope» tilbake. På same måte kan det også vere at elevane høyrer dårleg eller misser noko som dei andre seier. Dette kan derimot føre til at samtalen får preg av Mercer si støttande form, fordi eleven berre godtar det som blir sagt utan at han har fått med seg alt. Det kan også vere at eleven til vanleg snakka lågt og dermed synast det er ubehageleg å heve stemma tilbake, noko som igjen kan føre til at han ukritisk godtar.

På ei anna side var det som nemnt tatt i bruk mange konkretar, representasjonar og utstyr som elevane fekk bruke i undervisninga. Når vi ser på ytringane mellom elevane i arbeidet med meir fysisk aktivitet, er det stort sett desse konkretane som blir diskutert. Kva farge dei skal bruke på teipen, kvar utstyret er og instruksjonar til kvarandre er ytringar som ofte går igjen desse samtalanene. Det er grunnlag for å anta at konkretiseringsmateriell og utstyr dermed steler mykje av fokuset frå den matematikkfaglege samtalen. Elevane heng seg veldig opp i unødvendige ting som er knytt opp mot dette. Både utstyr og arbeidsoppgåver blir sett på som spennande og det kan dermed bli diskusjonar kring kven som skal bruke det til ei kvar tid. Det matematikkfaglege fokuset forsvinn og blir erstatta av eit anna fokus. Likevel ser vi viktigheita og nytteverdien av desse konkretane og kva det bring med seg inn i matematikkundervisninga. Vår oppfatning basert på observasjon, lyd- og videoopptak er at måleband, linjal, teip og konteksten dei opprettheld seg i, er med på å skape ei god verkelegheitsoppfatning av matematikken. Med dette meiner vi at elevane får erfare den faktiske storleiken på svømmebassenga i gymsalen, noko som kan gjere matematikkundervisninga meir ekte og reell. Dette er i tråd med det Vingdal (2014) skriv om å skape situerte læringskontekstar, som i følgje Lave og Wenger (1991) fremjar læring.

Ei annan årsak til at vi finn lite interaksjonskvalitetar i denne delen av økta kan vere at planleggingsfasen er gjort nøyaktig, slik at det ikkje er behov for matematisk argumentasjon eller utdjupa diskusjonar. Spesielt gruppe 1 var veldig nøye med å planlegge og kome fram til alle løysingsforslag før dei tok til med det praktiske arbeidet. Det kan vere at alle løysingane og det matematiske innhaldet var så godt avklart at det ikkje var behov for å diskutere noko meir rundt det i ettertid. Samtidig ser vi at det ved fleire høve er både usikkerheit rundt framgangsmåtane og usemje i gruppene om kva som er riktig. Dette blir likevel ikkje diskutert nærmare og den faglege samtalen stoppar brått.

Det er vanskelege å kome med ein spesifikk grunn til at den matematiske samtalen fell i kvalitet når elevane er meir fysisk aktive. Samtidig er det tydeleg på desse elevgruppene at interaksjonskvalitetane som er skildra i denne studien blir mindre synlege i desse aktivitetane. Det kan vere fleire faktorar som spelar inn på dette og det treng ikkje berre å vere éin. Ovanfor har vi kome med ulike årsaker som kan vere med å påverke den faglege samtalen til elevane.

Dette kan til dømes vere at fysisk aktivitet set dempar på samtalen, at elevane held større avstand til kvarandre, konkretar og representasjonar stel mykje av merksemda eller at god planlegging gjer at elevane ikkje har behov for å diskutere saman. Vi trur at alle desse forholda spelar inn på samtalen, og ein kombinasjon av desse fører til at samtalaner mellom elevane har færre interaksjonskvalitetar i den meir aktive delen.

5.5.2 Det matematikkfaglege fokuset i elevaktivitetane

I forkant av datainnsamlinga var det knytt spenning til korleis det matematikkfaglege fokuset ville vere. Vi var klar over at den matematiske konteksten i gymsalen var ny for elevane. I tillegg til ukjente lærarar, bruk av lydmyggjar og videokamera, var dette faktorar som kunne påverke det matematikkfaglege fokuset og skape potensielle uromoment.

Ved enkelte tilfelle kan ein høyre elevar formidle tullede beskjedar i mikrofonen eller skøye seg med ytringar som var utanfor den matematikkfaglege konteksten. Det mest klare tilfellet vi erfarte var enkelte elevar sitt behov for litt meir rørsle enn andre. Nokre elevar kunne hoppe rundt eller springe ei strekke i gymsalen. Ved slike handlingar kunne konsekvensen vere at lydmyggane blei flytta og dermed hamna for tett på kleda til elevane. I ettertid av undervisninga merka vi oss at lydkvaliteten hos enkelte blei redusert på grunn av dette.

Eit anna tilfelle der vi kunne sjå at rammefaktorane spelte negativt inn på elevane sitt matematikkfaglege fokus, var då dei skulle måle opp basseng i gymsalen med omkrins på 24 meter. I den første undervisningsøkta hadde vi to grupper samstundes, noko som gjorde det uunngåeleg at bassenga ville kollidere med kvarandre. At gruppene teipa over kvarandre sine basseng skapte digresjonar ved at elevane blei meir opptatt av at den andre gruppa «hadde kome inn i vårt basseng». Dette opplevde vi som negativ uro og støy, noko som kan stå i kontrast til Bartholomew og Jowers (2011) og Daly-Smith et al. (2018) sine funn om auka konsentrasjonstid ved bruk av fysisk aktivitet i undervisninga. Slike periodevise avsporingar ville kanskje vore unngått om elevane evna å oppretthalde konsentrasjonen over lengre tid, men i dette tilfellet stemmer det ikkje. Sett i ettertid gjennom video- og lydopptak, kan vi sjå elevar påpeike at dei har fått fleire basseng på grunnlag av denne manøveren. Teipane som kryssa og gjekk inn i kvarandre danna fleire rektangulære basseng som elevane la merke til. Dette viste oss at støy og litt avsporing kan føre med seg nye matematiske oppdagingar. Det

understrekar også viktigheita av fleire datainnsamlingsmetodar for å få med seg alt av elevinteraksjonar i ein slik kontekst.

Ved eit anna tilfelle merka vi oss at enkelte elevar begynte å legge seg på magen og late som dei svømte i bassenget. På den eine sida er dette noko som kan forhindre Herheim (2011) sitt kommunikasjonsmønster framdrift, fordi dei stoppar opp den matematiske prosessen. Den faglege samtalen endrar form til ein samtale som er lite matematisk. På den andre sida kan slik avsporing føre med seg positive sider, då det såg ut som fleire elevar klarte å trekke parallellar mellom den matematiske konteksten og kvardagslege situasjonar. Slike situasjonar såg ut til å skape god stemning i gruppa og framheve kommunikasjonsmønsteret humør. Desse manøvrane kunne også vere med å bidra til ei verkelegheitsoppfatning over kva som kunne vere aktuelle basseng jamfør oppgåvas rammer. Ved eit tilfelle kunne nokre elevar føreslå å ha 0,5 meter i breidde og 11,5 meter i lengde. Denne løysinga er matematisk korrekt, ut i frå oppgåveskildringa som etterspør basseng med omkrins på 24 meter. Det kan derimot tolkast som at den fysisk aktive tilnærminga og den praktiske situasjonen, gjorde at dei fekk forståing for at eit slikt basseng ville opplevast problematisk å svømme i. Dersom elevane hadde hatt undervisninga i klasserommet med blyant og linjal, er det ikkje sikkert at denne tydeleggjinga hadde blitt erfart. Det er også positivt at elevane klarte å kome med matematiske resonnement som innehaldt desimaltal, då dette kan tyde på god matematisk forståing.

Generelt opplevde vi elevgruppa som pliktoppfyllande og flinke til å halde fokus. Det vil mest truleg vere situasjonar i ein kvar 5.klasse der elevar sporar av. Den konteksten desse elevane tok del i, kan heller ikkje seiast å vere vanleg i form av ukjente lærarar, lydmyggar og videokamera. At elevane ikkje klarte å halde fokus over heile økta var noko vi måtte rekne med. Vi kan også sjå ovanfor at litt støy og leik kan ha med seg positive effektar, som gjerne ikkje er så lett å få med seg når ein står i undervisninga.

5.5.3 Sosiomatiske normer

Eit anna interessant funn vi merka oss, var korleis dei sosiomatiske normene spelte inn på elevane sitt arbeid. Rangens (2016) skildra i sin studie nokre døme på dette, som kan vere rekkefølge på arbeidet, nøyaktigheita og korleis ein kommuniserer med kvarandre. Ho skriv

at det er ofte læraren som legg føringane for dei sosiomatiske normene, men i motsetnad til vår studie, har elevane i stor grad fått moglegheit til å bestemme desse normene sjølv. Tar vi for oss døma som Rangnes nemner og ser på framgangsmåten til dei to ulike gruppene, ser vi ein skilnad på dei sosiomatiske normene. Gruppe 1 skisserte opp alle bassenga før dei konstruerte dei, medan gruppe 2 tok for seg eitt og eitt basseng.

Det andre Rangnes nemner er kor nøyaktig elevane var. Ho skriv at i hennar studie måtte elevane vurdere kva som var viktigast av nøyaktigheit og å ferdigstille alle oppgåvene. Ser vi samanlikningar til våre elevar var dette også eit tema som blei tatt opp ved eit par høve. Då elevane teikna og målte opp bassenga kunne det oppstå diskusjonar om det var skeivt eller upresise konstruksjonar. Eit døme på dette ser ein att i utdrag 1 til gruppe 1 då Eivind og Kasper sine ytringar «berre teikn ein firkant», syner at det ikkje er så viktig med nøyaktigheit når dei skal skissere opp.

Det siste døme som handlar om korleis elevane snakkar og samhandlar saman er varierende på gruppene. Rangnes påpeikar at dei sosiomatiske normene kontinuerleg endrast og modifierast i samtalane mellom elevane. Dette er ikkje unntak i vår studie. Gjennom undervisningstimen endrar elevane måten dei kommuniserer på. Eit døme på dette finn ein i starten av timen då elevane ikkje er så opptatt av kven som skal nytte seg av konkretiseringsmateriell eller utstyr, men som ein ser i utdrag 5 på gruppe 1 oppstår det etter kvart diskusjonar rundt dette.

6.0 Avslutning

Formålet med denne studien var å finne ut kva som kjenneteikna elevar sine matematikksamalar når dei var fysisk aktive i undervisninga. Dette innebar å undersøke og identifisere ulike interaksjonskvalitetar som gjekk igjen i dialogane. Ei anna hensikt var å bidra med ny forskning på eit felt som tidlegare ikkje var undersøkt, nemleg matematikksamalar kombinert med fysisk aktivitet. Studien ønskte også å vise korleis fysisk aktivitet kan integrerast i matematikkundervisninga. Vi har gjennomført og planlagt eit undervisningsopplegg som ved hjelp av teori skal kunne svare på forskingsspørsmålet:

Kva kjenneteiknar elevar sine matematikksamtalar i ein 5.klasse når fysisk aktivitet inngår i undervisninga?

Vi vil vidare i dette avsluttande kapittelet ta for oss kva som har blitt gjort i denne studien, få fram korleis studien har svart på oppgåvas problemstilling, sjå på studien med eit kritisk blikk, presentere nokre tankar for vidare forskning og til slutt nokre avsluttande merknadar.

6.1 Kva har blitt gjort?

I denne studien har vi undersøkt matematikksamtalar og kjenneteikn på desse når elevane er fysisk aktive i undervisninga. Gjennom ein språkanalyse av observasjon, video- og lydopptak har vi identifisert samtalekvalitetar, dialogiske talehandlingar, samtaletypar, kommunikasjonsmønster og spørsmålstypar som ein finn igjen i tidlegare studiar og teori knytt til matematikksamtalar. Dette er nærmare skildra i kapittel 2 og har vore utgangspunkt for eit utarbeidd rammeverk som er nytta til analysen. Rammeverket har fungert som reiskap til å systematisere datamaterialet innanfor teori og gjeve oss eit bilde over kvaliteten på samtalan som gjekk føre seg.

Tidlegare forskning på FAL har i denne studien fungert som eit bakteppe for val av tema. Teoriar og studiar innafor dette temaet har både vist og inspirert oss til ulike måtar å nytte seg av fysisk aktivitet i matematikkundervisninga. Tidlegare forskning i denne oppgåva (Bartholomew & Jowers, 2011; Chacón-Cuberos et al., 2020; Daly-Smith et al., 2018; Mandelid et al., 2022; Resaland et al., 2016; Singh et al., 2018; Sneck et al., 2019; Solberg, 2022; Watson et al., 2017) tar føre seg fordelane av å nytte FAL og fysisk aktivitet i undervisninga. Vår studie ønskte å bidra med utfyllande forskning innan eit matematikdidaktisk tema som ikkje var utforska i denne konteksten, nemleg matematikksamtalar. Nokre av studiane som er gjort viser ikkje berre til effekten av den fysiske aktiviteten, men også det matematiske potensialet ei slik tilnærming til undervisninga kan ha. Dette potensialet har blitt forsøkt belyst ved å setje elevane saman i grupper for å diskutere og løyse praktiske matematikkoppgåver innafor måling og geometri. Oppgåvene la til rette for at elevane kunne samtale og argumentere saman medan dei arbeida. Dette opna opp for moglegheita til å undersøke dei matematiske samtalan og kvaliteten på dei.

Innhaldet som er presentert i kapittel 2 har fungert som eit hjelpemiddel til å analysere og diskutere datamaterialet. Rammeverket vi har utforma tar utgangspunkt i Herheim (2016) sine samtalekvalitetar. Mykje av teorien og den tidlegare forskinga som er blitt brukt innanfor matematikksamtar bygger på dei same prinsippa. Det blei derfor relevant for oss å sjå samanhengar mellom Herheim (2011; 2016) sine samtalekvalitetar og kommunikasjonsmønster, Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar, Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar og Mercer (1996) sine samtaletypar. Dette danna grunnlaget for det teoretiske rammeverket som blei presentert i kapittel 3.5.2. Alle desse interaksjonskvalitetane blei identifisert i datamaterialet vårt, men frekvensen hadde store variasjonar. Dette har gitt grunnlag for å seie noko om korleis matematikksamtalane gjekk føre seg, og dermed kva potensiale fysisk aktivitet i undervisninga kan ha på kommunikasjonen mellom elevar. Gjennom ein utdjupande analyse har det også blitt oppdaga andre interessante funn som kan vere vesentleg for lærarar som ønsker å nytte seg av denne tilnærminga til undervisninga. Dette er funn som omhandla den fysiske aktivitetens påverknad på samtalane, det matematikkfaglege fokuset og sosiomatiske normer.

6.2 Studiens svar på problemstillinga

Med utgangspunkt i studiens problemstilling som tar føre seg å undersøke kjenneteikn på elevar sine matematikksamtar i ein 5.klasse når ein nyttar seg av fysisk aktivitet, har teori og tidlegare forskning vore med å belyse dette temaet. Studien viser oss at det er potensiale for å identifisere fleire interaksjonskvalitetar når elevane i den aktuelle 5.klassen jobbar med praktisk matematikk som ber preg av ei fysisk aktiv tilnærming. Resultata viser at samtalekvalitetane presentere perspektiv og samarbeid, som Herheim (2016) skildrar i sin studie, er dei som oftast går igjen. Det er også tydeleg at Alrø og Skovsmose (2002; 2006) sine dialogiske talehandlingar kontakte, tenke høgt og evaluere har ei sentral rolle i elevsamtalane. Dialogane mellom elevane syner at Mercer (1996) sin støttande og konfronterande dialog er mest framtrudande, men vi ser også at det er potensiale for den utforskande fortsetjande samtalen når elevar stiller spørsmål, utfordra kvarandre og argumenterer for sine perspektiv. Ved fleire utforskande samtalar kunne også frekvensen av dei andre dialogiske talehandlingane auka betydeleg. Når det kjem til Herheim (2011) sine kommunikasjonsmønster, er alle fem blitt identifisert og sett hyppig igjen i utdraga. Dette

tyder på at elevane har samarbeidd godt og lukkast med å samtale saman. Det siste som er blitt undersøkt er spørsmåla til elevane og kva type spørsmål som går igjen. Her baserte vi oss på Røsseland et al. (2022) sine spørsmålstypar, og fann store variasjonar. Resultata viser at spørsmålstypen, be om svar og påstand, er den klart mest dominerande spørsmålstypen, noko som også er i tråd med kva samtaletypar som er mest aktuelle i studien. Spørsmåla påverkar truleg samtalens form og kan ha vore ein faktor som avgrensa dei utforskande samtalanene.

6.3 Kritisk blick

Sidan dette er ein kvalitativ enkelkasusstudie som er bygd på eit spesifikt undervisningsopplegg om geometri og måling i ein gymsal, fører den med seg nokre avgrensingar. Formålet med studien var å undersøke kva som kjenneteikna matematikksamtalane mellom elevar på 5.trinn medan dei nytta seg av fysisk aktivitet i undervisninga. Med utgangspunkt i 14 representantar fordelt på fire grupper har vi gått i djupna og analysert to av gruppene med totalt sju elevar. Dette for å identifisere ulike interaksjonskvalitetar og mønstre som kunne hjelpe oss med å svare på oppgåvas problemstilling. Med tanke på tidsramma på studien og det låge talet på deltakarar som blei undersøkt, kan vi ikkje seie at denne studien er overførbar til andre kontekstar eller andre deltakarar. Studien er derimot avgrensa til den spesielle konteksten, slik som Postholm og Jacobsen (2018) formidlar om enkeltkasusstudiar. Likevel kan vi ved hjelp av vår studie seie noko om potensialet fysisk aktivitet i undervisninga kan ha på elevar sine matematiske samtalar.

Det spesifikke undervisningsopplegget som er nytta i denne studien er knytt opp mot måling og geometri. Det vil sei at andre matematiske tema eller læringsaktivitetar kan føre med seg andre resultat enn dei som er kome fram i denne studien. Studien avgrensast til å gjelde elevar på 5.trinn og dermed ville eit anna klassetrinn kanskje gitt andre resultat. Som tidlegare nemnt i kapittel 3.4, planlegging og praktisk gjennomføring, er dei matematiske tema måling og geometri kompetansemål på 4. og 6.trinn. Det var ei stund sidan elevgruppa hadde vore innom desse temaa, og dette er også ein faktor som kan ha spelt inn på studiens resultat. Det kan til dømes vere at elevane hadde hatt fleire utforskande samtalar eller fekk løyse fleire oppgåver, viss dei hadde hatt meir måling og geometri i forkant av datainnsamlinga. At undervisninga

gjekk føre seg i ein gymsal stillast også krav til at skulen har tilgang til dette og at den er disponibel til å brukast i matematikktimar. Likevel er det måten å undervise på som har vore hovudfokus, og dermed kan mange av våre funn bli gjenkjent i andre situasjonar som nyttar seg av liknande arbeidsform og oppgåveoppbygging.

Samansetting av grupper er ein annan ting som kan ha påverka det endelege resultatet. Vi fekk som nemnt inntrykk av at gruppene fungerte godt og at dei tilsynelatande evna å samarbeide, men det er ikkje gitt at vi ville fått dei same resultata om gruppene var annleis. Det ville til dømes vore interessant å sjå resultata på ei gruppe der alle elevane var like delaktige, i motsetnad til gruppe 1 som vi undersøkte. Spørsmål vi kan stille oss, er om dette ville heva eller senka kvaliteten på elevsamtalane. Det var også tydeleg at nokre elevar tok større ansvar på gruppa og at det raskt var nokon som tok på seg ei leiarrolle. Om nokon ikkje tok dette ansvaret ville sannsynlegvis resultata også vore påverka av dette.

Ein annan ting som er nemnt i metodedelen under kapittelet om truverd og gyldigheit, er korleis vår relasjon til deltakarane og konteksten elevane er i kan påverke resultatet. Elevane kjente ikkje oss noko særleg på førehand og undervisningsforma som blei tatt i bruk var også heilt ny for dei. Det er naturleg å tenke seg at elevane ville opptredd på ein annan måte der dei var meir komfortable om det var læraren deira som hadde undervisninga saman med dei. Det same gjeld konteksten elevane var i, som var nokså ukjent for dei. Som nemnt var matematikk noko som for dei gjekk føre seg i klasserommet og dermed utenkeleg at dei skulle halde på med i ein gymsal. Det var ein uvandt læringssituasjon og mange av elevane uttrykte at dei fekk assosiasjonar til ein kroppsøvingstime. Sidan denne studien var prega av ein tidsavgrensande periode ville det vore interessant å følgje elevane over lengre tid. Då kunne elevane både blitt betre kjente med oss som lærarar, men også måten å arbeide med fysisk aktivitet på i matematikktimane. Over ein lengre periode med meir kjente rammer ville studien kanskje gitt oss eit anna resultat, som til dømes meir rike og utforskande samtalar.

Med tanke på avgrensingane denne studien har med seg vil det vere utenkeleg at den direkte kan overførast til andre kontekstar og samstundes gje same resultat. Vi har derfor vist openheit rundt studiens formål og funn, samt skildra detaljert korleis planlegging og

gjennomføring gjekk føre seg. Dette vil vere grunnlag for at lesaren sjølv kan vurdere om det gitte undervisningsopplegget og konteksten er overførbar og kan nyttast av andre.

6.4 Vidare forskning

Studiens formål var å få fram korleis kommunikasjonen mellom elevar på 5.trinn går føre seg når fysisk aktivitet inngår i matematikkundervisninga. Vi har her basert oss på teori og tidlegare forskning på matematikksamalar, FAL og fysisk aktivitet i undervisningssamanheng. Med utgangspunkt i dette har vi utforma og gjennomført eit undervisningsopplegg, og i ettertid har vi analysert og gått i djupna på elevsamtalane. Det hadde vore interessant å gjennomført undervisningsopplegget i fleire 5.klassar for å sjå om dette ville gjeve same resultat. Her ville det truleg dukka opp funn som var annleis enn våre. Dette kunne til dømes vore færre eller fleire utforskande samtalar, frekvens av dialogiske talehandlingar, samtalekvalitetar eller spørsmål. Det ville vore spesielt interessant å sjå korleis samtalane hadde utvikla seg gjennom den fysiske aktiviteten.

Det er også andre spennande innfallsvinklar ein kunne hatt innafor dette temaet. Ein kunne til dømes sett på matematisk argumentasjon, og korleis elevane argumenterte for og diskuterte rundt løysingsforslag. I dette tilfellet kunne ein nytta seg av anna forskning og andre teoriar frå til dømes Lavy (2006) og Lithner (2008), som i større grad tar føre seg korleis elevar argumenterer og kjenneteikn på dette. Det hadde også vore mogleg å undersøke ein lærar-elev tilnærming der ein såg på kommunikasjonen mellom lærarar og elevar. Her kunne ein studert korleis lærarar stilte spørsmål, struktur og mønster på kommunikasjonen eller i kva grad han la opp til faglege samtalar.

Ein annan interessant vinkling kunne vore å gjennomført ein komparativ studie, slik som Bartholomew og Jowers (2011) gjorde. Her kunne den eine klassen hatt tradisjonell matematikkundervisning i klasserommet, medan den andre klassen hadde ei meir fysisk aktiv tilnærming i ein gymsal. Då kunne ein i større grad sett på forskjellar mellom samtalane til elevane. Prosjektet kunne også starta og slutta med ein kartleggingstest for å sjå om det var skilnad på dei faglege prestasjonane.

6.5 Avsluttande merknader

I denne studien er det trekt fram interaksjonskvalitetar i matematikksamtalar mellom elevar i ein 5. klasse når dei er fysisk aktive i undervisninga. Det er skildra noko av verdien dei ulike kvalitetane har for å skape faglege samtalar som kan fremje læring hos elevane. Resultata i studien liknar på funna til Herheim (2011; 2016), då det er blitt identifisert samtalekvalitetar og kommunikasjonsmønster som ein kan sjå igjen i par som lukkast å samtale og samarbeide saman. Det er derfor mogleg å seie at interaksjonskvalitetar som er identifisert ved arbeid i tradisjonell undervisningsform er overførbare til ei fysisk aktiv tilnærming.

Det kan også seiast at studien underbygger at elevar kan lære ved tilrettelegging av samtalar om matematikk med ei fysisk aktiv tilnærming. Dette er i tråd med Lerum et al. (2021), Mandelid et al. (2022) og Sneek et al. (2019) sine funn, som konkluderer med at fysisk aktivitet spelar positivt inn på elevar si læring i matematikk. Det er også blitt gjort nokre andre interessante funn som var utanfor studiens problemstilling, men som var relevante innanfor studiens forskingsfelt. I følgje Bartholomew og Jowers (2011) og Daly-Smith et al. (2018) spelar fysisk aktivitet positivt inn på elevar si konsentrasjonstid. Dette kan stå i kontrast til vår studie, då materialistiske gjenstandar og konkretar såg ut til å stele noko av fokuset til elevane.

Resultata i denne studien kan vere nyttige for matematikklærarar på barne- og ungdomstrinnet. Dette fordi det viser korleis fysisk aktivitet kan takast inn i matematikkundervisninga, og korleis samtalanene kan bli påverka av det. Studien syner også korleis ein kan ta i bruk andre læringsareal enn klasserommet når ein gjennomfører matematikkundervisning. Måten undervisninga er organisert på kan vere eit bidrag til lærarar som ønsker inspirasjon til korleis ein kan tilpasse undervisninga og samstundes legge til rette for matematikkfaglege samtalar. Resultata kan også vere interessante for forskarar som undersøker samtalar som matematikkdiraktisk tema eller FAL. Måten fysisk aktivitet og praktisk arbeid kan påverke elevar sine samtalar er lite utforska, og studien kan dermed vere eit tilskot til den allereie eksisterande forskinga innanfor desse to felta.

Referansar

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). Undersøgende samarbejde i matematikundervisning - udvikling av IC-Modellen. I O. Skovsmose, & M. Blomhøj (Red.), *Kunne det tænkes? - om matematikklæring* (s. 110–126). Malling Beck.
- Antonsen, Y., Maxwell, G., Bjørndal, K., & Jakhelln, R. (2020). «Det er et kjemperart system!» – spesialpedagogikk, tilpasset opplæring og nyutdannede læreres kompetanse. *14*(2), 1–20. <https://doi.org/10.5617/adno.7918>
- Bachmann, K., & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring*. Høgskulen i Volda.
- Bakhtin, M. (1986). *Speech Genres and Other Late Essays*. University of Texas Press.
- Barsnes, E. (2019, Mars 1). Hvordan kan idretten bidra til språk- og arbeidstrening? Henta frå: <https://www.fotball.no/kretser/hordaland/samfunn-og-verdier/inkludering/faginnhold/sprak--og-arbeidstrening-i-idretten/>
- Bartholomew, J. B., & Jowers, E. M. (2011). Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive medicine*(52), 51–54. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.017
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125–153. <https://doi.org/10.1023/A:1009947032694>
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramírez-Granizo, I., & Castro-Sánchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 139, 1–9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.01)
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., Mckenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance

- and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), 1–16. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000341>
- Endringslov til opplæringslova og privatistkolelova. (2008). *Lov om endringer i opplæringslova og privatskolelova*. (LOV-2008-06-20-48). Lovdata. Henta frå <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2008-06-20-48>
- Forskrift til opplæringslova. (2009). *Forskrift om endring i forskrift til opplæringslova og forskrift til privatskolelova*. (LOV-1998-07-17-61-§2-3, LOV-2003-07-04-84-§2-3). Lovdata. Henta frå <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2009-07-30-1014>
- Gadamer, H.-G. (2004). *Truth and method*. Continuum.
- Gold, R. L. (1958). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*(36), 217–223. <https://doi.org/10.2307/2573808>
- Herheim, R. (2016). Ulikskap som grunnlag for å utvikla samtalekvalitetar i matematikk. I R. Herheim, & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 77–89). Caspar Forlag AS.
- Hjelle, O. P., Kaggstad, M., & Reitan, F. (2021). Fysisk aktivitet og læring. *Hjernesterk*. Moderne Media.
- Høigaard, R., & Johansen, B. T. (2006). Læring i idrettsgrupper. I H. Sigmundsson, & J. E. Ingebrigtsen (Red.), *Idrettspedagogikk* (s. 110–128). Universitetsforlaget.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2013). Læringssamtalen som grep og begrep. I M. Johnsen-Høines, & H. Alrø (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis Bok II* (s. 43–55). Caspar Forlag AS.
- Johnsen-Høines, M., & Herheim, R. (2016). Innledning: Samtaler danner rom for læring. I *Matematikksamtaler Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 7–21). Caspar Forlag.

- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift for kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1-10 (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning - legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lavy, I. (2006). A case study of different types of arguments emerging from explorations in an interactive computerized environment. *Journal of Mathematical Behaviour*, 25(2), 153–169. doi:10.1016/j.jmathb.2006.02.006
- Lerum, Ø., Leirhaug, P. E., Resaland, G. K., & Tjomsland, H. E. (2021). "Kan vi gjere noko 'gøy'?" fysisk aktivitet, folkehelse og livsmestring. I H. E. Tjomsland, N. G. Viig, & G. K. Resaland (Red.), *Folkehelse og livsmestring i skolen i fag, på tvers av fag og som en helhetlig tilnærming*. Fagbokforlaget.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. Henta frå <https://www.jstor.org/stable/40284656>.
- Lyngnes, K., & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Mandelid, M. B., Tjomsland, H. E., Resaland, G. K., & Røsseland, M. (2022). Fysisk aktiv læring i matematikkundervisninga. (T. Brøyn, Red.) *Bedre skole*(1), 40–45.
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)

- Mork, S. M. (2006). *ICT in Science Education. Exploring the Digital Learning Materials at viten.no*. [Doktoravhandling, Universitetet i Oslo] Naturfagssenteret.
<https://doi.org/10.5617/nordina.454>
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen* (1. utg.). Cappelen Damm AS.
- Rangnes, T. E. (2016). Samtalekvaliteter - i og mellom praksiser. I R. Herheim, & M. Johnsen-Høines (Red.), *Matematikksamtaler, Undervisning og læring - analytiske perspektiv* (s. 53–76). Caspar Forlag.
- Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., . . . Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive medicine*(91), 322–328. doi:10.1016/j.ypmed.2016.09.005
- Rommetveit, R. (1992). Outlines of a dialogically bases social-cognitive approach to human cognition and communication. I A. Wold (Red.), *The Dialogical Alternative: Towards a Theory of language and Mind* (s. 19–45). Scandinavian Press.
- Røsseland, M., Drageset, O., Sjøstad, S., Cangemi, E., & Bertolini, M. (2022). Using roles and positions to foster explorative talk in mathematics. *Twelfth Congress of European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. doi:hal-03745677
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition and Sense Making in the Mathematics. I *Handbook of Reserach on Mathematics Teaching and Learning*.
- Sinclair, J. M., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse*. Oxford University Press.
- Singh, A. S., Saliasi, E., van den Berg, V., Uijtdwilligen, L., de Groot, R. H., Jolles, J., . . . Chinapaw, M. (2018). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children andadolescents: a novel combination of a

- systematic review and recommendations from an expert panel. *British Journal of Sports Medicine*, 53, 1–10. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapä, A., Hakonen, H., Poikkeus, A.-M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Solberg, R. B. (2022). Physical activity, physical fitness and academic performance among adolescents. Intervention effects from the School in Motion study – a cluster randomized controlled trial. *Doktoravhandling ved Norges Idrettshøgskole*. Henta frå <https://nih.brage.unit.no/nih-xmlui/handle/11250/2995947>
- Vingdal, I. M. (2014). Introduksjon Fysisk aktiv læring. I I. M. Vingdal (Red.), *Fysisk aktiv læring* (s. 11–22). Gyldendal.
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom based physically activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0569-9>

Vedlegg

Vedlegg 1 – Undervisningsopplegg

Undervisningsopplegg

Undervisningsøkt 1	Tid: 45 min Område: Klasserom
Presentere oss sjølv og opplegget	Brukar PowerPoint til å legge fram informasjon om kvar enkelt student. Opplegget og kva utstyr vi brukar blir presentert i detaljar.
Undervisningsøkt 2	Tid: 60 min Område: Klasserom og uteområde
Introduksjon av omgrep	Presenterer plan for timen. Vi snakkar saman med elevane om eigenskapar til firkantar. Vidare vil vi gå inn på omgrepa areal og omkrins og skape ei felles forståing av dei.
Firkant-jakt	Elevane får gå ut i skulegarden og saman i grupper skal dei leite etter firkantar. Desse skal målast opp med linjal/måleband og noterast på eit ark.
Oppsummering	Avsluttar med felles samling der elevane får vise fram dei ulike firkantane og fortelje kva areal og omkrinsen er.
Undervisningsøkt 3	Tid: 60 min Område: Gymsal

Utstyr sjekk	Elevane får tildelt lydmyggar, forklaring av utstyret og vi sjekkar om utstyret er i orden.
Introduksjon og forklaring av første oppgåve	Felles oppstart der vi presentere planen for timen og dele elevane inn i gruppene sine. Vi viser også ved hjelp av ein elev korleis vi kan løyse oppgåve 1 saman.
Oppgåve 1 - sperreband	Elevane fordeler seg i dei to gruppene og startar å forme ulike basseng ved hjelp av det oppmålte sperrebandet.
Elevane arbeider sjølv med resterande oppgåvene	Gruppene får utdelt ei og ei oppgåve og får i oppdrag å løyse denne saman. Dei står fritt til å velje framgangsmåte og konkretar sjølv. Lærar er observatør, men trer til om elevane har spørsmål eller står fast.
Felles avslutning	Avsluttande refleksjon saman med elevane om økta. Deler erfaringar og spør korleis dei oppfatta timen.

OPPGAVE 1

Hvordan kan dere lage et rektangel med dette sperrebandet?

Hva er det som gjør at dere har laget et rektangel nå?

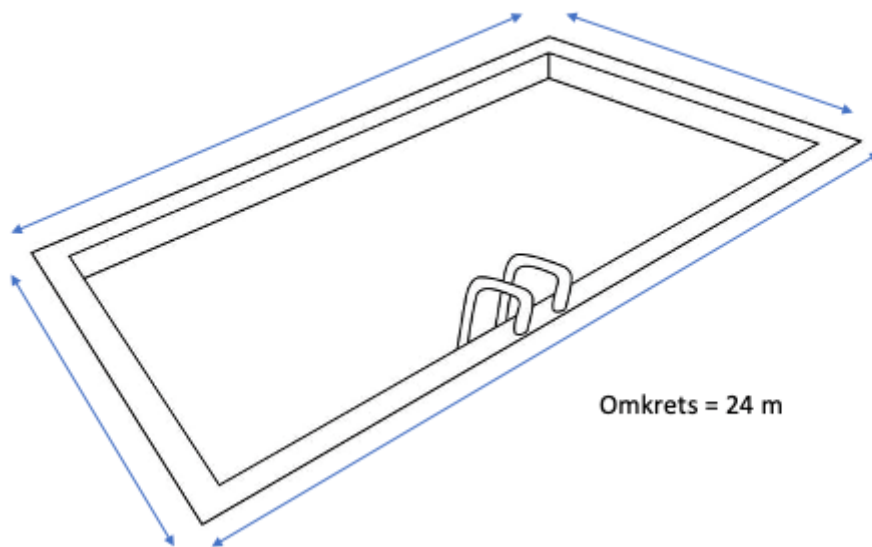
OPPGAVE 2

Vi skal lage et firkantet svømmebasseng og trenger hjelpen deres.

Alle vinklene skal være 90 grader.

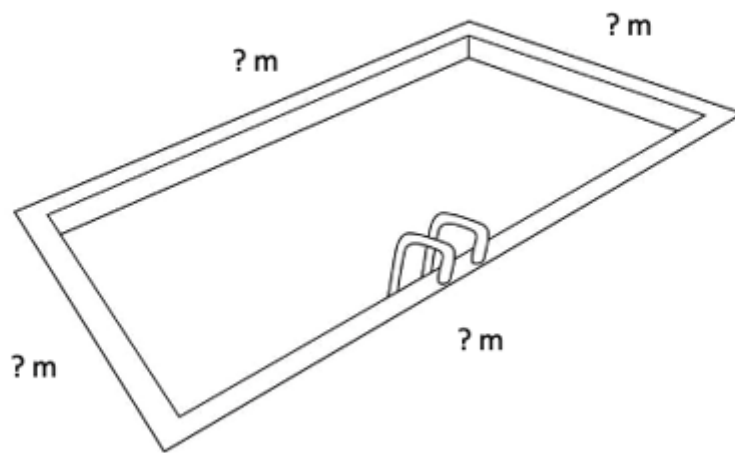
Omkretsen er på 24 meter.

Kan dere hjelpe oss med å måle opp tre mulige svømmebasseng som vi kan lage?



OPPGAVE 3:

Vi vil at størrelsen på svømmebassenget skal være så stort som mulig, men omkretsen kan fortsatt bare være 24 meter. Kan dere hjelpe oss med hvilket **mål** svømmebassenget bør ha?



OPPGAVE 4:

Hvordan vet dere at svømmebassenget har det største mulige arealet?



OPPGAVE 5:

Prøv å forklar til hverandre hva som skjer når dere endrer størrelse på svømmebassenget, diskuter i gruppen og skriv ned.



Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer

890403

Vurderingstype

Standard

Dato

30.10.2022

Prosjekttittel

Masteroppgave matematikdidaktikk innen fysisk aktiv læring

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett / Senter for fysisk aktiv læring

Prosjektansvarlig

Silke Lekaus

Student

Oskar Roti

Prosjektperiode

01.09.2022 - 15.06.2023

Kategorier personopplysninger

- Alminnelige

Lovlig grunnlag

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.06.2023.

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket. Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet rommer tre masteroppgaver med felles tema og varighet. Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.06.2023, om følgende to utvalg: Utvalg 1: Lærere i grunnskolen, og Utvalg 2: Elever i alderen 8-13 år.

LOVLIG GRUNNLAG, UTVALG 1 og 2

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger og 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 registrertes/foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om: lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at den registrerte/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

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte/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

Personverntjenester 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 (spørreskjemaleleverandør, skylagring, videosamtale o.l.) 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 oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss:
Anne Marie Try Laundal
Lykke til med prosjektet!

Invitasjon til å delta på forskningsprosjekt for masteroppgaver

Vi er tre masterstudenter ved HVL Bergen som skal levere vår masteroppgave i matematikk våren 2023. Vi ønsker å forske på fysisk aktiv læring i skolen, og vi vil derfor komme i kontakt med din skole for å forhøre om dette er noe som kan være aktuelt å delta i.

Til sammen skal vi skrive to oppgaver, da to av oss skal samarbeide om en oppgave. En kort beskrivelse av disse presenteres nedenfor. Vi skal samle data sammen gjennom observasjon, lydopptak og videoopptak. I utgangspunktet kunne vi tenkt å gjennomføre undervisningsopplegg med fokus på geometri og måling.

Beskrivelse av masterprosjektene om fysisk aktiv læring

Prosjekt 1, Oskar og Elias:

Vi skal skrive en masteroppgave i lag, der vi skal undersøke hvordan samtalene går for seg ved å bruke fysisk aktiv læring som undervisningsmetode i matematikk. Vi ønsker gjerne å gjennomføre et opplegg i geometri på skolen deres, der vi bruker videokamera og lydopptaker for å analysere samtalene som blir gjort mellom elevene i undervisningen. Vi ser for oss at stasjonsarbeid på mellomtrinnet med grupper på 2-4 elever vil være gunstig med tanke på analysearbeidet og kvaliteten på samtalene som finner sted. I etterkant av undervisning og transkribering, vil vi analysere samtalene som har blitt gjort på bakgrunn av et teoretisk rammeverk. Her ser vi for oss å forme et rammeverk med utgangspunkt i tidligere forskning - Herheim (2016), Rommetveit (1992), Drageset (2022), Alrø & Skovsmose (2002), Mercer (2004), Rangnes (2012), Todd & Barnes (1978), Bakthin (1986) og Gadamer (2004).

Prosjekt 2, Kristoffer

Jeg ønsker å se nærmere på hvordan elevene arbeider fysisk med undersøkende geometrioppgaver. Mer spesifikt hvordan det fysiske kommer til uttrykk, samt hvordan elevene samtaler undersøkende i oppgaveløsningen. For meg vil det derfor være fordelaktig at elevene har erfaring med å utforske og samhandle i en slik prosess. Bakteppet for studien er Berthelot og Salin (1998) sitt arbeid rundt arbeid med geometri i ulike rom. I deres arbeid viser de til at det kan være krevende for elever å overføre og anvende kunnskap om geometri fra kladde- og lærebøker (mikrorommet) til rommet utenfor (mesorommet). Dette kan brukes som et argument for å drive geometriundervisningen aktivt i mesorommet. IC-modellen til Alrø & Skovsmose (2002) og Neil Mercer sine rammer rundt begrepet "exploratory talk" vil være aktuelle for å se på hvordan eleven samtaler undersøkende.

Vi trenger/ser for oss:

- Informanter på mellomtrinnet
- Mulighet til å gjennomføre geometri undervisning

- 2-3 undervisningsøkter (avhenger av økt struktur)
- Diskusjonsmøte med lærer til aktuelle informanter om elevforutsetninger, rammer rundt skolen og undervisningsøktene.
- Godkjenning fra foresatt og informant om lov til å benytte oss av bruk av film og lydopptak.

NB! Vi har fått godkjent NSD og har klart informasjonsskriv til lærere og foresatte til elever dersom det blir aktuelt å samle inn data på deres skole. Vi kunne gjerne tenkt oss å komme relativt kjapt i kontakt med dere, for å klargjøre om det vil være aktuelt å gjennomføre studiene hos dere.

Mvh

Oskar, Elias og Kristoffer

Ta gjerne kontakt med oss gjennom Kristoffer på k.sydnes@hotmail.com eller 40498898.

Vil du delta i forskningsprosjektet *Fysisk aktiv læring i matematikk?*

Dette forskningsprosjektet består av to masteroppgaver med to ulike formål. Vi ønsker å undersøke hvordan elever samtaler i grupper gjennom bruk av fysisk aktiv læring som undervisningsmetode i matematikk og hvordan fysisk aktiv læring kan bidra til utforskende matematikk. Omfanget på prosjektet strekkes over et par økter gjennom en uke. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet består av tre masterstudenter som til sammen skal skrive to oppgaver med ulike fokus. De ulike oppgavene er beskrevet under:

1. Oskar Roti og Elias Borlaug Eide – Samtalekvaliteter mellom elever ved gjennomføring av fysisk aktiv læring i matematikk

Vi ønsker å gå i dybden i hvordan elevene samtaler i lag under gjennomføring av FAL i matematikkundervisning. Basert på et teoretisk rammeverk vil vi gjøre en analyse for å kvalifisere samtaler som blir gjort i gruppene.

2. Kristoffer Sydnes – Fysisk aktiv læring i arbeid med utforskende læringsaktiviteter

Med min studie ønsker jeg å se nærmere på hvordan fysisk aktiv læring kan være med å bidra til utforskende matematikk. Jeg skal analysere elevenes bidrag i undervisningen ut ifra ulike elementer for utforskende matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen på Vestlandet er ansvarlig for prosjektet. Våre veiledere er Beate Lode (Oskar Roti og Elias Borlaug Eide) og Shengtian Zhou (Kristoffer Sydnes).

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta siden vi har kommet i kontakt med din lærer og skole, og fått tillatelse til å forske hos dere. Vi er tre masterstudenter som skal samle inn data til masteroppgavene våre og veldig interessert i utføre vår forskning hos dere.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis dere velger å delta i prosjektet innebærer det at vi kan observere, ta lydopptak av gruppesamtaler og filme fra undervisningen. Om det kun er mulighet for deltagelse på en eller to av innsamlingsmetodene er det mulig å krysse av for dette på slutten av skjemaet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Barnet blir også informert om at deltakelsen er frivillig. Hvis dere velger å delta, kan dere når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger til barnet vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for barnet hvis dere ikke vil delta eller senere velger å trekke samtykket. Dersom dere ikke ønsker å delta får barnet et tilbud om et alternativt opplegg i de aktuelle timene.

Samtykket for deltagelsen i prosjektet kan trekkes tilbake muntlig eller skriftlig/ e-post til enten deres matematikklærer eller til meg direkte.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

Datamaterialet vil bestå av film- og lydopptak av elevene som deltar. Mens vi behandler dette datamaterialet vil datamaskinen som blir brukt ikke være koblet til internett, slik at ingen uvedkommende får tilgang til datamaterialet. Film- og lydopptakene vil bli lagret på en minnepenn med passord, som oppbevares i et låst skap.

Underveis i prosessen vil det kun være tre masterstudenter og to veiledere som har tilgang til datamaterialet. Deres navn er Beate Lode, Oskar Roti, Elias Borlaug Eide og Shengtian Zhou og Kristoffer Sydnes.

Samtaler fra lyd- og videoopptak vil bli transkribert. Etter at datamaterialet er transkribert vil alt materiale som blir brukt være anonymisert. Deltakere vil ikke kunne bli identifisert i publikasjoner.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Datamaterialet som blir samlet inn i form av lyd- og videoopptak blir lagret på en minnepenn fra HVL frem til prosjektet avsluttes 15.06.2023. Minnepennen er sikret med passord og vil være innelåst når den ikke er under oppsyn av noen i prosjektet. Etter avsluttet prosjekt vil lyd- og videoopptak slettes og bare de anonymiserte transkripsjonene vil beholdes.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på deres samtykke.

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

Dine rettigheter

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

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

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

- Veiledere:
 - Beate Lode, på telefon: 55 58 59 30 eller e-post: Beate.Lode@hvl.no
 - Shengtian Zhou, på telefon: 55 58 55 22 eller e-post: Shengtian.Zhou@hvl.no
- Masterstudenter:
 - Oskar Roti, på telefon: 41 76 32 13 eller e-post: oskar98@live.no
 - Elias Borlaug Eide, på telefon: 94 85 78 58, eller e-post: eliaseide98@gmail.com
 - Kristoffer Sydnes, på telefon: 40 49 88 98 eller e-post: k.sydnes@hotmail.com
- HVL sitt personvernombud: Trine Anikken Larsen, på epost: Trine.Anikken.Larsen@hvl.no eller telefon: 55 58 76 82

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

- Personverntjenester på epost: personverntjenester@sikt.no (oppgi ref.nr. 890403) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Beate Lode
Shengtian Zhou
(Veiledere)

Oskar Roti
Elias Borlaug Eide
Kristoffer Sydnes
(Studenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Fysisk aktiv læring i matematikk*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Å bli observert i sammenheng med undervisningstime
- Å delta i gruppesamtaler hvor lyd blir tatt opp
- Å delta i en undervisningstime som blir filmet
- Å samle inn skriftlige elevbesvarelser

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

(Signert av foresatte til prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 10 – Samskrivingsdokument

Vi, Elias Borlaug Eide og Oskar Roti, erklærer med dette at vi har samarbeidd på likeverdig vis og gjort likt arbeid med å fullføre «Ein studie om matematikksamtar på 5.trinn ved bruk av fysisk aktivitet i undervisninga» som ein del av vårt masterstudium ved Høgskulen på Vestlandet. Vi stadfestar at vi har delteke aktivt i alle fasar av oppgåvas utvikling, inkludert problemformulering, datainnsamling, analyse, tolking og skriving av teksten.

Vi har delt ansvar for å gjennomføre alle delane av oppgåva og har bidrege like mykje til prosjektet både i tid og innsats. Vi har arbeidd tett saman, jamleg delt idear, konsept og tekstar, og tatt slutningar saman. Vi har òg samarbeidd i høve til rettleiing frå vår rettleiar og delteke aktivt i møte med ho.

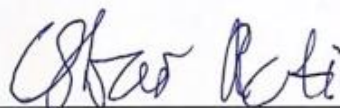
Skriving av tekst har gått føre seg ved å diskutere kapitela saman, skrive individuelt og deretter gjennomgått saman i etterkant. Kapitela har vore fordelt likt mellom begge studentane. Det er også blitt gjennomgått korrekturlesing og revidering av tekst i fellesskap.

Vi er einige om at oppgåva er svart i fellesskap og at begge partar skal krediterast likt for arbeidet. Vi aksepterer òg at dersom det oppstår spørsmål om fordeling av ansvar eller kreditering i samband med oppgåva, vil vi løyse dette i ein open og samarbeidsvillig dialog, og søkje å finne ei rettferdig og gjensidig akseptabel løysing.

Signatur:



Elias Borlaug Eide



Oskar Roti

15.05.2023 Bergen