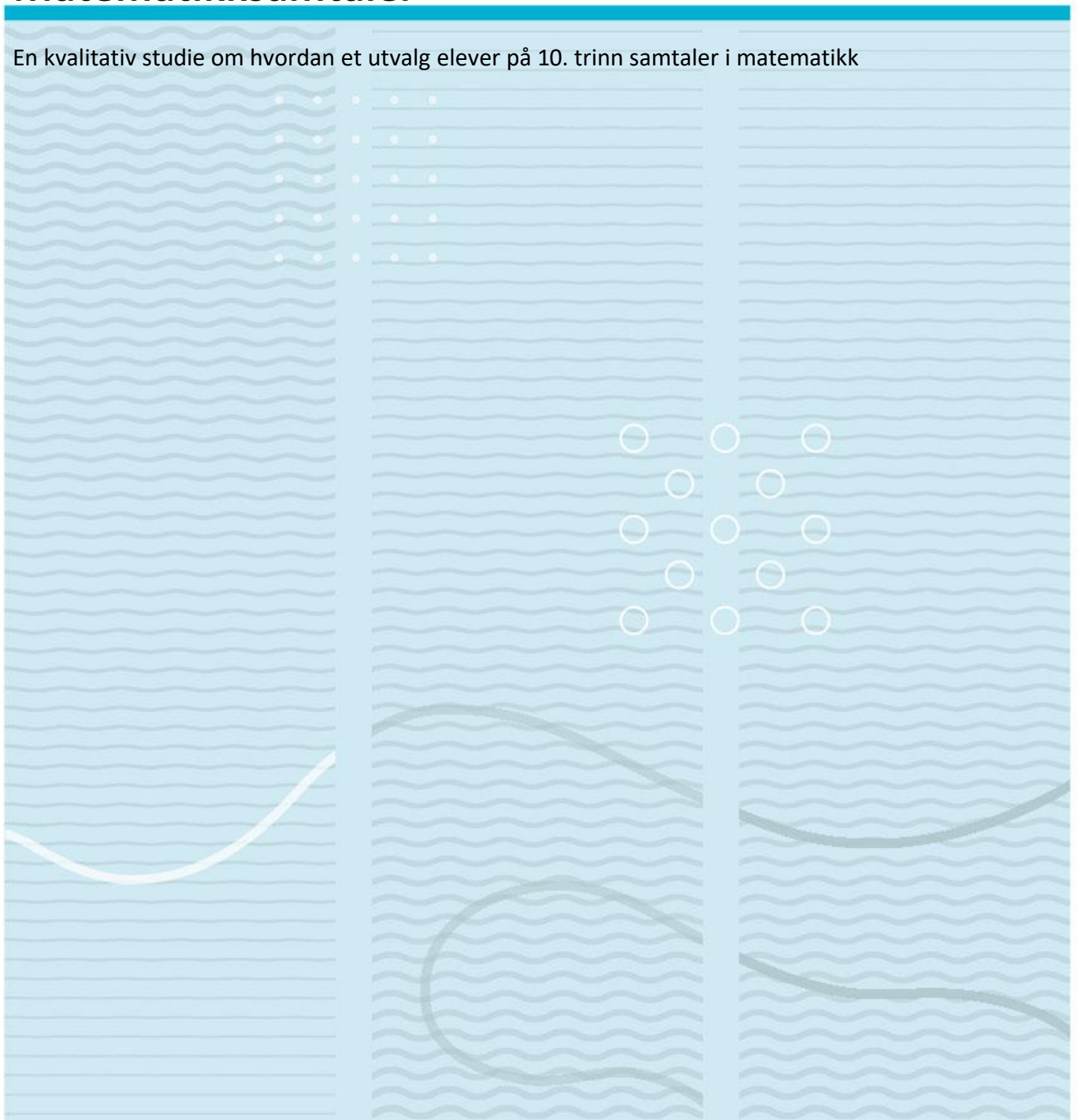


Elin Norland Eie & Nina Ask Johannessen

Matematikksamtaler

En kvalitativ studie om hvordan et utvalg elever på 10. trinn samtaler i matematikk



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

<http://www.usn.no>

© 2023 Eie, E. N., & Johannessen, N. A.

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler elevers matematikklaglige samtaler i arbeid med LIST-oppgaver. Denne masteravhandlingen er en kvalitativ studie som omhandler hvordan 10.klasseelever samtaler i matematikk. Studien undersøker samtalekvaliteter i matematikk. De empiriske dataene er innhentet gjennom observasjon av samtaler mellom elever. Hensikten med studien er å få innblikk i hvilke og hvordan, samtalekvaliteter i matematikk kommer til syne, når elever sammen løser LIST-oppgaver. Oppgavens formål er å synliggjøre samtalekvaliteter, og bedre kunne forstå hvordan matematiske samtaler mellom elevene forløper. Dette for å kunne fremme muntlighet i matematikkundervisningen.

Opgavene elevene ble tildelt var LIST-oppgaver. Det kunne virke til at noen av oppgavene la bedre til rette for samtale enn andre, og vi valgte derfor å forkaste den ene oppgaven inn mot analysen vår. Studiens empiri antyder at oppgavene vi tildeler elevene våre, kan ha betydning for hvordan samtalene til elevene utvikler seg. Hvorvidt oppgavene tilrettelegger for samtale og diskusjon, samt hvor godt elevene evner å starte en samtale og diskusjon, er faktorer som kan indikere i hvilken grad en oppgave er rik.

Våre resultater indikerer at i hvilken grad elevene evner å begi seg ut på en undersøkende tilnærming til oppgavene, har sammenheng med hvorvidt de evner å knytte oppgavene til kontekst. Først når elevene evner å knytte konteksten som er oppgitt i oppgaveteksten, til kontekster fra det virkelige liv, har de en undersøkende tilnærming til oppgaven. Dersom elevene ikke tar hensyn til konteksten i oppgaven, vil deres tilnærming kun være spørrende.

Det resultatet vi anså som mest interessant var forekomsten av den ikke-dialogiske handlingen, fravær av øyekontakt. To av de tre informantparene, løste oppgaver sammen i henholdsvis fem og seks minutter, før de oppsøkte øyekontakt med samtalepartneren sin. Vi anser dette som et interessant funn, da Munkeby (2016) trekker øyekontakt frem som en sentral faktor i utforskende arbeid med andre.

Abstract

This master thesis concerns students' mathematical discussions while working on LIST-tasks. The thesis is a qualitative study that investigates how 10th grade students engage in mathematical conversations. The study examines conversation qualities in mathematics. The empirical data has been gathered through observations of conversations that occur between students while solving LIST-tasks. The purpose of the study is to gain insight into which and how conversation qualities appear when the students collaborate on LIST-tasks. The aim of the thesis is to highlight conversation qualities, and to better understand how mathematical conversations among students unfolds, in order to promote verbal communication in mathematics education.

The tasks assigned to the students were LIST-tasks. It appeared that some of the tasks were more conducive to facilitate conversations than others, leading us to exclude one of the given tasks from our analysis. Based on our data collection, it is evident that the task itself, can impact how the conversation between students develops. The extent to which a given task facilitates conversation and discussion, and how well the students are able to start a conversation or discussion, are factors that play a role to how substantial the task is.

According to our results, it appears to be a correlation between students' capacity to adopt an investigative approach while solving the tasks, and their ability to establish connections between the context of the task, and real-life-context.

When students establish connections between the tasks and context beyond those provided in the task description, they managed to have an investigative approach towards the task. If the context is not taken into account, it is interpreted from our results that the tasks are only solved through a questioning approach. The result we considered the most interesting was the occurrence of the "non-dialogical" action *lack of eye-contact*. Two of the three groups, were solving tasks for 5 and 6 minutes respectively, before they started seeking eye-contact with their conversational partners. We found this a particularly interesting result as Munkeby (2016) highlights eyecontact as a central factor in inquiry-based conversations.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Abstract	3
Innholdsfortegnelse	4
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn og begrunnelse for valg av tema	7
1.2 Formål og problemstilling.....	8
1.3 Avklaring av begreper.....	9
1.3.1 Dialog 9	
1.3.2 Dialogiske handlinger	9
1.3.3 Ikke-dialogiske handlinger.....	9
1.3.4 LIST-oppgaver 10	
1.3.5 Kontekst 10	
1.4 Struktur for oppgaven	11
2 Teori	11
2.1 Samtale.....	13
2.2 Spørsmål	15
2.2.1 Definisjon 15	
2.2.2 Ulike typer spørsmål	15
2.2.3 Spørsmålets rolle i samtaler	16
2.3 Samtalekvaliteter.....	17
2.3.1 Herheims samtalekvaliteter.....	18
2.3.2 IC-Modellen 20	
2.3.3 Ikke-dialogiske talehandlinger.....	23
2.3.4 Gester 24	
2.4 LIST-oppgaver	24
2.4.1 Kjennetegn på LIST-oppgaver.....	25
2.4.2 Hvorfor bruke dem?	27
2.5 Kontekst	28
3 Metode	31
3.1 Metode for datainnsamling	31
3.1.1 Delvis observasjon	32
3.2 Gjennomføring av datainnsamling.....	33
3.2.1 Utvalg av elever 33	
3.2.2 Rammen for gjennomføring av observasjonsøktene.....	35
3.2.3 Bruk av lydopptak.....	36
3.2.4 Observasjonsnotat	36
3.2.5 Ethiske hensyn 37	
3.3 Elevenes oppgavesett	37
3.3.1 Hvorfor har vi valgt nettopp disse oppgavene?	38
3.3.2 Tildeling av oppgaver	38
3.3.3 Oppgave A – Hva er billigst?.....	39
3.3.4 Oppgave B – Kalle kanin	41
3.3.5 Oppgave C – Sjokolade	43
3.3.6 Oppgave D – Hvem er hvem?.....	45
3.4 Metode for analyse av datamateriale	47
3.4.1 Transkripsjon 48	
3.4.2 Analyseprosessen.....	49
3.5 Ethiske og metodiske betraktninger	53

3.6	Studiens relabilitet og validitet.....	55
3.6.1	Studiens pålitelighet.....	56
3.6.2	Studiens gyldighet.....	56
4	Analyse.....	57
4.1	Oppstart.....	57
4.1.1	Silje og Thomas	58
4.1.2	Aksel og Martin	60
4.2	Kontekst.....	61
4.2.1	Men faen te dyr parkering da, e detta som i Oslo elle?.....	61
4.2.2	Aksel og Martin	66
4.2.3	Trekker ikke inn kontekst.....	68
4.3	Ikke-dialogiske talehandlinger; Øyekontakt.....	69
4.3.1	Jentene	69
4.3.2	Martin og Aksel	71
4.3.3	Silje og Thomas	72
5	Drøfting.....	73
5.1	Oppsummering og diskusjon av analysens funn.....	73
5.1.1	Oppstarten	74
5.1.2	Kontekst	76
5.1.3	Øyekontakt	78
5.1.4	Kan det finnes en sammenheng mellom øyekontakt, oppstart av oppgavene og bruken av kontekst?	81
5.1.5	LIST og samtale	83
5.2	Hvordan har oppgaven besvart problemstillingen?.....	84
5.3	Hvilken betydning har resultatene?.....	85
5.4	Hvilke avgrensninger og begrensninger har oppgaven?.....	85
5.5	Videre forskning.....	86
6	Avslutning.....	87
	Referanser.....	88
	Oversikt over tabeller og figurer.....	90
	Vedlegg.....	91

Forord

Denne masteravhandlingen symboliserer slutten på en femårig utdanning, og det skal bli godt å endelig kunne kalle oss lærere på ordentlig. Å skrive masteroppgave har vært både interessant og lærerikt, selv om det også til tider har vært krevende. Det har vært betryggende å være to om oppgaven, slik at vi har kunnet motivere hverandre og veksle på å lede hverandre over målstreken. Vi sitter igjen med Vi vil bli sittende igjen med ny kunnskap, gode erfaringer og nye bekjentskap som vitner om en fin tid.

Det er flere rundt oss som fortjener en takk i forbindelse med denne oppgaven. Først og fremst vil vi takke vår dyktige veileder Suela Kacerja for et godt samarbeid. Takk for at du har veiledet og støttet oss underveis i prosessen, delt av din ekspertise, samt gitt oss konstruktive og nyttige tilbakemeldinger.

En spesiell takk til lærere og elever for deres deltagelse og bidrag i studien. Takk for at dere slapp oss inn i klasserommet og var fleksible med tanke på at både timeplanen måtte endres, og friminutter gikk til spille.

Videre må vi rette en takk til Elins foreldre og svigerforeldre for nyttig barnepass slik at vi har fått mulighet til å arbeide med denne oppgaven til tider som har passet oss.

Takk til Silje Tendeland, for at du har kjørt tur-retur fra Haugesund til Notodden utallige ganger, med hjertet på rett plass og med et stereoanlegg på fullt volum.

Sist men ikke minst må vi takke våre samboere som både har vært tålmodige og forståelsesfulle i en ellers hektisk hverdag. Med to damer som sjonglerer mellom masterskriving, jobb, barn både inni og utenfor magen, samt kjøp og salg av hus, har det nok ikke bare vært enkelt å være mann.

<Tau, 26.05.23>

<Haugesund, 26.05.23>

Elin Norland Eie

Nina Ask Johannessen

1 Innledning

Denne masteroppgaven omhandler elevers *matematikkfaglige samtaler* i arbeid med *LIST-oppgaver*. I dette innledningskapitlet vil bakgrunn og begrunnelse for valg av tema og oppgavens formål og problemstilling bli presentert. Videre vil vi presentere problemstillingen vår, samt avklare sentrale begreper som er anvendt i denne studien. Til slutt vil vi gi en oversikt over struktur og innhold i de påfølgende kapitlene.

1.1 Bakgrunn og begrunnelse for valg av tema

NOU-er har i hensikt å møte fremtidens behov, og skal presentere og drøfte ulike samfunnsmessige problemer og utfordringer, samt bidra til å iverksette offentlige tiltak for løsning av disse (Hansen, 2020). I en NOU fra 2015 fremkommer det at elevene vil ha behov for å utvikle kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta, som et av fire kompetanseområder (NOU 2015: 8).

Kompetansene er ifølge NOU viktige for elevene å inneha i skolehverdagen, videre utdanning, yrkesliv og som ansvarlige samfunnsborgere. Høsten 2020 tredde ny læreplan i kraft, hvor de grunnleggende ferdighetene som skal være gjennomgående i alle fag ble overført fra forrige læreplan. Vi skal i denne oppgaven ha særlig fokus på den grunnleggende ferdigheten muntlighet.

For å oppfylle kravet om å fremme muntlighet i matematikk innebærer dette at elevene skal få mulighet til samtale i og om matematikk. De skal kommunisere og drøfte ideer, problemer, strategier og løsninger både individuelt og i samspill med andre (Kunnskapsdepartementet, 2020). Et nytt aspekt i den nye læreplanen er kjerneelementene som skal gjelde spesielt for matematikkfaget (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Kjerneelementene er begreper som sier noe om hva som skal være hovedfokuset i matematikkfaget.

Eksempelvis skal en gjennom kjerneelementet utforskning og *problemløsning* legge vekt på elevenes strategier og fremgangsmåter, til fordel for selve løsningene (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Man kan derfor si at fokuset i matematikkfaget er flyttet fra selve løsningen og over til metoden elevene anvender. For å innfri kravene som i LK20 stilles til muntlighet i matematikkundervisningen, er det en forutsetning å benytte oppgaver som fremmer muntlige ferdigheter, samt at vi som lærere tilrettelegger for samtaler i undervisningen.

Kjerneelementet representasjon og kommunikasjon er spesielt interessant for oss da det innebærer at elevene skal anvende et matematisk språk i *samtaler*, *argumentasjon* og *resonnementer*. Muntlighet som en grunnleggende ferdighet, samt kjerneelementet representasjon og kommunikasjon, viser en gjennomgående tråd som omhandler muntlighet fra overordna del og til den spesifikke læreplanen i matematikk. Dette kan indikere at det å samtale i matematikk er blitt betydelig mer sentralt i nåværende læreplan enn tidligere.

Bergem og Klette (2012) trekker frem at å anvende et matematisk språk, altså å delta i samtaler med fokus på matematisk innhold, er et hyppig brukt argument i *matematikkfaglig* diskurs for hvordan en stimulerer til læring hos eleven. Basert på internasjonal forskning påpeker Bergem og Klette at det er mangel på muntlighet i det matematiske klasserommet. De ønsker derfor å fremme bruk av muntlighet på en slik måte at elevene blir tilbudt flere muligheter til å samtale og diskutere matematikk.

I artikkelen til Jo Boaler (2019) kommer det frem at lærere ofte er bekymret for gruppearbeid. Dette fordi de opplever at kommunikasjonsflyten mellom partene er begrenset, altså at elevene ikke evner å opprette eller ivareta faglige *dialoger*. Noen av årsakene som forhindrer god kommunikasjonsflyt er variasjon i engasjement, skjev arbeidsfordeling, samt at elevene i noen tilfeller blir ekskludert. Disse bekymringene kjenner vi igjen fra vår egen lærerhverdag. Vi opplever å bruke mye tid på å finne rett gruppesammensetning, med hensyn til både det faglige og det sosiale samspillet, samt velge oppgaver som muliggjør deltakelse for alle i elevgruppen. Likevel ser vi at gruppearbeid fører til variert utbytte, og vi har noen ganger vansker med å forstå årsaken til utfallet. Dette spesielt med tanke på hvorfor samtaler stopper opp. Er det fordi oppgavene ikke er tilpasset alle, eller er det fordi elevene ikke evner å ta fordel av å være flere? Ifølge Boaler (2019) vil bruk av *LIST-oppgaver* styrke engasjementet og gi mulighet for likeverdig samarbeid mellom elevene. LIST står i denne sammenheng for lav inngangsterskel og stor takhøyde, altså oppgaver som alle elever skal kunne gripe uavhengig av matematisk nivå. Et av kriteriene for å anse en oppgave som en *LIST-oppgave* at oppgaven skal gi rom for samarbeid og diskusjon. Vi ønsker derfor å benytte nettopp denne form for oppgaver, samtidig som vi ser på hvilke samtalekvaliteter elevene anvender. Dette for å forhåpentligvis få en bedre innsikt i hvordan vi kan arbeide med muntlighet i matematikkfaget.

1.2 Formål og problemstilling

På grunn av den lave inngangsterskelen og den høye takhøyden åpner oppgavene for at flere elever får mulighet til å delta samt kjenne på utfordring og mestring. Slike oppgaver blir også omtalt som *åpne oppgaver* da de legger til rette for at elevene kan *utforske* og *utfordre* flere løsninger, samt opptre *spørrende* i forhold til oppgaveteksten de får tildelt. Ifølge Hana (2016) vil «Problemene vi befatter oss med avgjør hvilken kunnskap og forståelse vi ender opp med». Det tolker vi som at det å *utforske* sammen med andre vil kunne gi mulighet for å prøve ut ulike spørsmål og problemstillinger. Altså at en øker sannsynligheten for at flere aspekter ved et problem kommer til syne og dermed gir et økt område å *utforske*. Den lave inngangsterskelen åpner for at flere elever har mulighet til å delta, og den høye takhøyden legger samtidig til rette for at alle elever har mulighet til å *utfordres*. Man kan altså si at oppgaven legger til rette for ordtaket «Jo flere kokker, desto mer søl» i en positiv forstand. Det er nettopp mer søl vi ønsker, i form av deltagelse og diskusjon, som et resultat av at det er flere kokker, altså flere deltagere involvert. På bakgrunn av dette ønsker vi å undersøke følgende problemstilling:

«Hvordan samtaler elever på 10.trinn nå de samarbeider om å løse LIST-oppgaver?»

For å kunne besvare denne problemstillingen har vi gjennomført en kvalitativ studie hvor vi gjennom bruk av observasjon som metode har observert et lite utvalg på seks elever som arbeidet i par. Elevene ble tildelt et oppgavesett bestående av fire *LIST-oppgaver* som skulle løses gjennom samtale i par. Vårt fokus under observasjonen var å undersøke hvilke samtalekvaliteter elevene benyttet seg av ved løsning av oppgavene.

1.3 Avklaring av begreper

For å besvare problemstillingen vår må vi definere noen begreper.

1.3.1 Dialog

Alrø og Skovsmose definerer *dialog* som “samtaler der en sammen *undersøker, utforsker, lytter, argumenterer*, formulerer hypoteser og prøver ut matematiske sammenhenger for å forstå, og for å få dypere innsikt”(2002, p. 116). *Dialog* er med andre ord en samtale mellom to eller flere personer som ønsker løse og lære noe sammen. Vi kommer i denne oppgaven til å benytte begreper som «samtale» og «samtale i matematikk» som synonymmer til *dialog*.

1.3.2 Dialogiske handlinger

Dialogiske handlinger blir definert av Alrø og Skovsmose (2006) som «handling som kan komme til syne når en samtale finner sted”(2006, p. 112). Det finnes et vidt spekter av teorier som omtaler ulike *dialogiske handlinger*, men vi har valgt å se nærmere på begrepene Alrø og Skovsmose trekker frem i sin IC-modell, samt Herheims modell over samtalekvaliteter. Alrø og Skovsmose (2006) benytter begrepet *dialogiske handlinger*, mens Herheim (2016) benytter begrepet samtalekvaliteter for å beskrive ulike muntlige handlinger som kan forekomme i en samtale. Vi anser derfor disse to begrepene som synonymmer da begge modellene belyser handlinger som har gagnar samtalen. I denne oppgaven vil vi hovedsakelig benytte begrepet samtalekvaliteter når vi omtaler begrepene i IC-modellen eller Herheims modell.

1.3.3 Ikke-dialogiske handlinger

Ikke-dialogiske handlinger er, som *dialogiske handlinger*, handlinger som kan finne sted og har effekt på en *dialog*. Til forskjell kan man si at de *ikke-dialogiske handlingene* er det motsatte av *dialogiske handlinger*. Faustino og Skovsmose(2020) trekker frem mangler ved å analysere en *dialog* kun basert på de *dialogiske talehandlingene*, og oppdaget derfor behovet for et begrep som beskriver handlinger som er motstridene til Alrø, Skovsmose og Herheims begreper. På grunnlag av dette ble begrepet *ikke-dialogiske handlinger* introdusert. Dette er altså handlinger som hindrer en *dialog* i å være produktiv og fortsettende. Når *ikke-dialogiske handlinger* finner sted vil det ofte hemme *dialogen*, og i som ytterste konsekvens kan *dialogen*

stoppe opp. Faustino og Skovsmose trekker frem *ekskludering, ignorering* eller *latterliggjøring* mfl. som eksempler på slike handlinger.

1.3.4 LIST-oppgaver

Jo Boaler (2019) beskriver *LIST-oppgaver* som åpne og kreative, samt at de skal kunne fremme *raisonnement* og *problemløsning* hos elevene. Bokstavene L-I-S-T står for Lav Inngangsterskel, Stor Takhøyde og selve navnet er det tydeligste og kanskje viktigste kjennetegnet til denne typen oppgaver. De skal treffe bredden på en slik måte at alle elever kan utfolde seg kreativt, samt åpne opp for at man kan ta fatt på og løse oppgavene ulikt. Piggot (2008) har skrevet en artikkel for det engelske matematikksenteret NRICH som har jobbet i mange år med å utvikle denne typen oppgaver. De bruker begrepene «rich tasks» og «low threshold, high ceiling» (LIST) om hverandre. Dette er begreper som vi på norsk har gitt navnet «rike oppgaver» eller «lav inngangsterskel, stor takhøyde». I denne oppgaven vil vi hovedsakelig anvende begrepet *LIST-oppgaver*. Oppgavene vi har benyttet i masteravhandlingen er hentet fra nettsiden «Mattelist» som er tett tilknyttet NRICH, og skal derfor være i tråd med kriteriene som stilles til LIST-oppgaver. Når vi senere i oppgaven trekker frem kjennetegn ved *LIST-oppgaver*, er dette med bakgrunn i teori som er publisert av forfattere på vegne av matematikksenteret NRICH.

1.3.5 Kontekst

Begrepet kontekst betyr ifølge Jan Svennevig (2022), sammenhengen noe befinner seg i og som gir bakgrunn for at man skal kunne forstå ett ord, en ytring, en tekst eller et bilde. I matematikkens verden blir begrepet kontekst ofte knyttet sammen med hverdag, og på den måten betyr at oppgaver blir satt i en hverdagslig sammenheng. Dette underbygges av Boaler (1993b) som beskriver at en generell oppfatning av kontekst i matematikkundervisning er at aspekter ved faget knyttes opp mot hverdagslige aktiviteter. Hensikten ved å plassere matematikken i en hverdagslig kontekst er ifølge Smith & Morgan (2016) å bidra til å gjøre oppgavene mindre abstrakt, være mer knyttet til elevenes interesser samt at de skal kunne se at den kan ha nytteverdi i livet utenfor skolen. Oppgavene skal på den måten gi elevene en mer åpen tilnærming ved at de skal kunne ta fatt på dem slik de ønsker og velge løsningsmetode selv. Gjennom denne oppgaven vil vi benytte begrepet kontekst for begrepet hverdagslig kontekst, og begrepet vil dermed vise til at oppgavene er satt inn i en hverdagslig sammenheng. Og som Smith & Morgan (2016) trekker frem så skal kontekstoppgaver være utformet på en slik måte at elevene både må vurdere hvilken matematisk løsningsmetode de skal bruke, samt hvilke aspekter ved konteksten som er relevant å ta hensyn til i løsningen.

1.4 Struktur for oppgaven

I dette kapitlet har vi lagt frem begrunnelse og bakgrunn for valg av tema, problemstilling og dens formål, samt definert begreper som er sentrale i vår problemstilling.

I kapittel 2 vil vi presentere det teoretiske rammeverket vi anser som relevant for studien.

Kapittel 3 vil vi beskrive studiens metode og forskningsdesign, begrunne valg av oppgavesett, samt gjennomføring av selve forskningsøkten og innhenting av data. Til slutt vil vi legge frem noen tanker om oppgavens forskningskvalitet, samt hvilke etiske hensyn som er tatt underveis i prosessen. I kapittel 4 vil vi presentere studiens empiriske data, og benytte teori fra kapittel 2 til å analysere disse funnene. Det siste kapitlet, kapittel 5, vil bestå av en konklusjon hvor vi ser på analysekapitlet og teori opp mot hverandre, for å belyse vår problemstilling. Vi ønsker også i dette kapitlet å se hvorvidt vi har besvart problemstillingen vår, svakheter ved oppgaven, samt hvilken nytteverdi studien vår kan ha for videre forskning og læreres arbeid i skolen.

2 Teori

I artikkelen *Undersøkende samarbeid i matematikk omtaler Alrø og Skovsmose (2006) tradisjonell undervisning* i de senere år. Undervisningsformen kan blant annet kjennetegnes ved at læreren viser elevene en algoritme, som elevene slavisk skal anvende for å løse oppgaver de blir tildelt i etterkant. Det finnes kun ett riktig svar på de gitte oppgavene, og undervisningen bærer preg av at læreren i hovedsak er opptatt av om elevens svar er riktige eller galt. Dette kan føre til at elevene i verste fall, bare opplever mestring dersom de kommer frem til dette ene riktige svaret. I samme artikkel omtaler de *oppgaveparadigme* som del av *tradisjonell undervisning*, og beskriver dette som gjentatt oppgaveløsning hvor nøyaktig samme metode kreves for å løse oppgavene. *Tradisjonell undervisning* betegnes med dette som en instrumentell læringsstil. Lærestilen setter rammer for hvordan elevene har mulighet tilegne seg kunnskap. En instrumentell læringsstil tilsier at så lenge elevene kan de riktige algoritmene, har de også forutsetninger for løse oppgavene riktig. Imidlertid er det ikke behov for særlig tenking fra elevenes side, og læringsstilen vil derfor kunne resultere i minimal elevaktivitet og begrenset eierskap til egen læring. Alrø og Skovsmose (2006) poengterer at læring ikke kan direkte overføres mellom parter. Dette fordrer at *den som lærer*, blant annet må være aktiv i egen læreprosess, reflektere, ta valg, resonnerer for å oppnå ønsket læringsutbytte. Ved å følge en gitt oppskrift for å komme frem til en løsning, vil mulighetene til å *utfordre* og utvikle disse ferdighetene begrenses. *Tradisjonell undervisning* og oppgaveparadigme kan sammenlignes med metaforen *curriculum as delivery mechanism* beskrevet av Choppin, McDuffie, Drake og Davis (2015) som er den mest brukte metaforen i amerikanske ungdomsskoler. Denne metaforen samsvarer med kjennetegnene til *tradisjonell undervisning*, hvor læreren forklarer et emne og modellerer en bestemt prosedyre, som elevene i etterkant konsekvent skal bruke for å løse oppgaver. Implisitt i tittelen «*curriculum as delivery mechanism*» kan man få inntrykk av

at undervisningens pensum eller selve læringen *leveres* eller *overføres* fra lærer til elev, uten at det tas høyde for eleven som en aktiv deltager.

Fremveksten av Inquiry-based learning tilskrives John Dewey og er en motsetning til *tradisjonell undervisning* eller *curriculum as delivery mechanism* (Artigue & Blomhøj, 2013). Det engelske begrepet inquiry kan oversettes på norsk til å undersøke, å *utforske* eller å *spørre*. Inquiry som handling kan oversettes til å søke informasjon gjennom å spørre. Denne formen for læring skal være tilpasset alle, stimulere interesse for læring, og dyrke autonomi. Ved å introdusere IBL ønsket Dewey samtidig å forkaste tidligere læringsteorier som inneholdt instrumentell læring.

Som det kommer frem fra artikkelen til Artigue & Blomhøj (2013), har Dewey sammen med flere andre filosofer, blant annet von Humboldt og Pestalozzi, presentert Inquiry-based-learning. Dette førte til en endring i undervisningen. Nå ble det satt fokus på hvilke aktiviteter den lærende måtte foreta seg for å utvikle kunnskap som ville være nyttig for å løse "virkelige problemer". Undersøkelse ble vektlagt, og gjennom *problemløsning* skulle elevene utvikle relevant fagkunnskap, generelle holdninger og vaner for håndtering av hverdagslige problemer. Dewey ønsket altså å endre læremønsteret slik at elevene ikke bare skulle lære hvordan man løser matematiske problemer, men også hvorfor oppgavene kunne løses på en gitt måte.

Undersøkelseslandskap er i følge Alrø og Skovsmose (2006) en undervisningsform, som legger til rette for læringssituasjoner i *dialog* med andre, altså *dialogisk læring*. I denne undervisningsformen benyttes det blant annet *åpne oppgaver*. Innen et gitt matematisk emne blir elevene presentert for en oppgave. Det blir verken gitt føringer for hvordan de skal løse oppgaven, eller hvilken algoritme de må anvende for å komme frem til en løsning. Elevene står fritt til å *selv bestemme* hvilke fremgangsmåter *de tenker* er hensiktsmessige for å løse oppgavene. I et undersøkelseslandskap hvor elevene ikke skal benytte en spesifikk algoritme, eller: elevene ikke får oppgitt en spesifikk algoritme de skal benytte, vil behovet for diskusjon være til stede i større grad. Innen denne undervisningsformen er det vesentlig at læreren klarer å tilrettelegge og skape rammer for at læring kan finne sted, og som et resultat av dette at elevene blir tildelt oppgaver som fremmer undersøkning og utforsking. Ifølge Alrø & Skovsmose (2006) er det av betydning at læreren evner å legge til rette for en *undersøkende* undervisningsform, og i etterkant er det opp til elevene hvorvidt de tar eierskap til læreprosessen, samt hvordan de velger å løse oppgavene.

Undersøkelseslandskapet kan sammenlignes med den andre metaforen som blir nevnt av Choppin, McDuffie, Drake og Davis (2015), nemlig *curriculum as epistemic device*. Denne metaforen setter tenkning i fokus, og har i hensikt å fremme elevenes tenkning både individuelt og i fellesskap. Lærere som benytter seg av denne formen for undervisning har gjerne en kort oppgave i starten av undervisning som skal fremkalle elevenes uformelle *raisonnement*. Altså at man ønsker å "aktivere" elevene og vekke nysgjerrigheten deres ved å gi

dem en liten grubleoppgave i oppstarten, uten at det stilles høye krav til, eller er strenge rammer for, deltagelse og besvarelse. Videre består timen av oppgaver som skal utvikle elevenes *raisonnement*, og med dette ha fokus på å fremme et matematisk språk hvor elevene beskriver matematiske begreper og sammenhenger. Kort sagt blir det brukt oppgaver som skal fremme og utvikle elevenes *raisonnement*, språk og strategier, både individuelt og kollektivt (Frostad, 2005). Et kjennetegn ved oppgaver innenfor denne metaforen, er såkalte lavterskeloppgaver med stor takhøyde. Denne typen oppgaver skal inneha et relativt enkelt grunnleggende nivå, men skal også kunne løses gjennom mer kompleks og vanskelig *problemløsning*. Ved at oppgavene på denne måten innehar naturlige vanskelighetsgrader, kan de være med på å fremme elevenes konseptuelle forståelse, som vil si at de kan øke forståelsen for matematiske begreper og evnen til å se sammenhenger.

En vesentlig forskjell mellom *tradisjonell*- og *utforskende* undervisning blir beskrevet av Nostrati & Wæge (2015) og handler om i hvilken grad elevene må streve med å forstå. *Tradisjonell undervisning* krever at elevene skal huske informasjon utenat for så å bruke denne informasjonen til å løse oppgaver, mens det *undersøkende* klasserommet forutsetter at elevene strever mer for å finne en løsning da metoden ikke er forutbestemt.

2.1 Samtale

Ifølge Hana(2016) er *dialog* som kommunikasjonsverktøy karakteristisk når man arbeider *undersøkende*. Alrø og Skovsmose (2006, p. 124) beskriver en *dialog* som en *samtale* mellom to eller flere parter som ønsker å finne ut av noe sammen, og/eller å lære noe sammen. Johnsen-Høines og Alrø (2016b) bygger videre på disse beskrivelsene ved å tilføye at samtalen bør innebære likestilte parter, og ha en *undersøkende tilnærming*. Likestilte parter vil si at alle involverte parter i samtalen har like muligheter og rettigheter til å delta i samtalen. Dette uavhengig av om samtalen forekommer mellom elever, eller mellom lærer og elev. I utgangspunktet har læreren en maktposisjon overfor eleven med tanke på at læreren innehar mer kunnskap og er den som bestemmer over selve undervisningen. I et *undersøkende landskap* skal læreren legge til rette for at eleven skal kunne *utforske*, og sier med dette tidels opp sin maktposisjon. Partene er likestilte når eleven har like mye innflytelse som læreren på hvilken retning *samtalen* skal ta, og da hva som skal læres.

Å ha en *undersøkende tilnærming* vil si at en klarer å forholde seg *spørrende* både til temaet, hverandre og seg selv. Man ønsker å undersøke temaet samtalen omhandler, man er *spørrende* til den andre parten i den forstand at man lytter og viser interesse, samt er *spørrende* i forhold til seg selv ved at man evner å være kritisk. Å være kritisk til seg selv betyr for eksempel at man ikke er for bastant på egne påstander. I tillegg til likeverd og en *utforskende tilnærming* poengterer både Johnsen-Høines og Alrø (2016b), samt Alrø og Skovsmose (2006) at samtalen er uforutsigbar og innebærer risiko. Den inneholder uforutsigbarhet i den

grad at det er vanskelig å forutsi hvilken retning samtalen vil ta. Man kan for eksempel ikke forutsi hvilken retning den andre parten vil rette samtalen i, når det er dens tur til å tilføye noe. Å ta del i en samtale vil alltid innebære en form for risiko. Man tar risiko når man gjør seg selv sårbar ved å for eksempel si hva en mener, uten å vite hvordan motparten vil ta imot ens perspektiver. En ytrer altså sine standpunkter uten å vite hvilken reaksjon man får tilbake. Samtalen inneholder også risiko i den forstand at man legger frem tankene sine og stiller spørsmål man ikke nødvendigvis vet svarene på (Herheim, 2016).

Foruten hva en samtale er og hva den bør inneholde, ønsker vi å trekke frem det Alrø & Skovsmose (2006) beskriver som *dialogiske handlinger*, og som opptrer når en samtale finner sted. Disse handlingene belyses gjennom IC-modellens åtte *grunnelementer*, som vi vil gå nærmere inn på i kapittel 2.3.2. Modellen har til hensikt å indikere om samtale faktisk finner sted eller ei, og sier noe om hvilke elementer som kan være med på å stryke samtalen. Det er likevel viktig å presisere at i en samtale vil de ulike elementene opptre i ulike mønstre og kombinasjoner, i tillegg til at de er glimtvis til stede. Som Alrø og Skovsmose (2006) argumenterer for, vil det når de *dialogiske handlingene* opptrer gi gode muligheter for at partene i fellesskap kan tilegne seg ny kunnskap. I tillegg til disse elementene kan også det å være åpent *spørrende* bidra til å føre samtalen videre. Å være åpent *spørrende* fordrer, ifølge Johnsen-Høines & Alrø (2016b) at man er åpen for å undersøke noe, samt ønsker og forventer respons fra motparten på ens *spørrende* ytringer. Å være åpent *spørrende* kan anses som å ha en åpen holdning eller tilnærming, og man trenger derfor nødvendigvis ikke *stille spørsmål* for å være åpent *spørrende*. Et eksempel på å være åpent *spørrende* er å *stille spørsmålet* «Hva er meningen med livet?». Hvis du ved å stille dette spørsmålet genuint ønsker respons, er åpen for ulike svar samt åpen for å *utforske* disse svarene, er du åpent *spørrende*. Et eksempel på respons kan være at det kommer tydelig frem at man har lyttet til det den andre parten har sagt, for så å kommentere dette på en bekreftende måte som for eksempel «Det har jeg også lurt på. For min del er det å bli rik». Den åpent *spørrende* parten må nå være villig til å undersøke dette perspektivet videre, selv om det ikke samsvarer med ens eget perspektiv.

For å få en helhetlig forståelse av hvilke faktorer som spiller inn på en samtale, er det nødvendig å ikke bare se på de faktorene som fremmer en samtale, men også undersøke hva som kan være med på å avbryte eller hindre samtalen i å fortsette. Her trekker Alrø og Skovsmose (2006) frem eksempler som uenigheter, fastlåsing av ideer, mangel på utfordringer, forsøk på overbevisning eller å motsi seg partens ytringer uten å komme med nye forslag m.m. Med mindre det forekommer en gjensidig invitasjon til *undersøkende samtale* med et felles mål mellom partene, vil det kunne bli utfordrende å drive samtalen videre, og som ytterste konsekvens kan samtalen stoppe helt opp (Johnsen-Høines & Alrø, 2016b). I kapittel 2.3.3 vil vi nærmere beskrive Faustino og Skovsmoses (2020) perspektiver på hvilke faktorer som kan begrense en samtale; ikke-*dialogiske talehandlinger*.

I kapittelet til Bergem og Klette (2012) argumenterer Sfard og Kieran for at det kan oppleves stressende for elever å bli satt i situasjoner hvor samtaler blir brukt som læringsverktøy. Dette skyldtes at det stilles krav til elevene om å beherske to kommunikative regelsett på en og samme tid samtidig. Med dette viser de til metanivåreglene for en samtale, som kan deles inn to dimensjoner; diskursive regler og objektivnivåregler. Diskursive regler omhandler den sosiale flyten i en samtale, altså hvordan elevene samtaler generelt og hvilken relasjon de har til hverandre. Dette kan for eksempel komme til syne i hvordan de veksler på å prate og om partene er likeverdige. Objektivnivåregler omhandler det faglige innholdet i samtalen. Videre argumenterer de for at dersom elevsamtaler skal være et effektivt læringsverktøy som fremmer elevenes utvikling i matematikkfaget, er det en forutsetning at elevene i hovedsak skal konsentrere seg om innholdet i samtalen, fremfor de sosiale aspektene.

2.2 Spørsmål

2.2.1 Definisjon

“At spørge betyder at placere noget i det åbne” (Johnsen-Høines & Alrø, 2016b, p. 23)– sitat fra Gadamer).

Den Norske Akademis ordbok definerer ett spørsmål som en *spørrende* ytring eller setning (Ordbok, u.å). Det er likevel ikke slik at spørsmål alltid kommer til uttrykk i konkrete ytringer, man kan også opptre *spørrende*.

Det å ha en *spørrende* tilnærming i samspill med andre, betyr derfor ikke nødvendigvis at man stiller spørsmål. Man kan også ha en *spørrende* tilnærming dersom man har ytringer som henvender seg direkte til en eller flere personer «Jeg tror kanskje det er raskest å kjøre den veien til Ikea», om ytringene er fortsettende i forhold til andres ytringer «Ja hvert fall hvis det ikke er trafikk», eller om man har ytringer som det indirekte forventes respons på «Åja, sånn tenker ikke jeg». Dersom man innehar en *spørrende* tilnærming, vil ifølge Alrø og Johnsen-Høines (2016b) innebære at man er *eksperimenterende*, *utforskende*, *undrende*, *utprøvende* og/eller *antagende*.

2.2.2 Ulike typer spørsmål

Herheim (2016) viser til Gadamer som sier at for å kunne utvikle forståelse, er det spesielt viktig å være åpen og lyttende. Dette sammenfaller med Bakhtins *spørrende holdning*, som omhandler at man skal ha en åpen og *dialogisk holdning*. Genuin forståelse, det å faktisk forstå, innebærer å ha evnen til å «se» hvilke spørsmål som kan stilles, samt å kunne formulere disse på en måte som fremmer faglig fortsettende samtaler. For å kunne utvikle forståelse gjennom en faglig fortsettende samtale, er det essensielt å ha fokus på spørsmål. I denne sammenheng belyser både Gadamer og Bakhtin forskjellen mellom *ekte spørsmål* og *skinspørsmål*. Det som skiller disse to formene for spørsmål, er hvilken hensikt den spørrende har når hen stiller spørsmålet. Ved å stille et *skinspørsmål* ønsker en gjerne å presisere at en selv har rett eller stiller

spørsmålet uten å ha videre interesse av svaret. Når man stiller *ekte spørsmål* er ikke svaret forhåndsbestemt, en er nysgjerrig og ønsker genuint å vite.

Alrø og Skovsmose (2006) trekker også frem tre ulike former for spørsmål; undersøkende spørsmål, hva-nå-hvis-spørsmål og sjekk-spørsmål. *Undersøkende spørsmål*, er spørsmål hvor det ikke er ett gitt svar og som kommer av at man uttrykker undring. De er sentrale når det gjelder forståelsen av hverandre, samt som bekreftelse på at man har forstått hverandre. Det vil si *kontakten* mellom parter i en samtale.

Hypotetiske spørsmål som «hva-nå-hvis-spørsmål» kan være en type *undersøkende spørsmål*, da man her stiller spørsmål for å åpne opp for utforskning av alternativer. «Men hva hvis vi skal parkere i flere dager?» Det er likevel viktig å presisere at hypotetiske spørsmål, også kan stilles uten undring og åpenhet, og da ikke er *undersøkende*. Et siste type spørsmål vi ønsker å trekke frem i denne studien, blir omtalt av Alrø og Skovsmose som *sjekk-spørsmål*. Denne typen spørsmål stilles for å sjekke om ens forståelse av samtalen eller deltakerne, er korrekt. Altså bruker man spørsmålene for å “sjekke”, og et eksempel kan være «Så du mener at for å finne ut hvilken parkering som er billigst, så må vi bestemme oss for hvor lenge vi skal parkere?»

2.2.3 Spørsmålets rolle i samtaler

Herheim refererer til Gadamer når han definerer *ekte spørsmål*. Når man stiller et *ekte spørsmål* belyser man noe man genuint ønsker å finne en løsning på (2016, p. 79). Hvilken forståelse og kunnskap man kan tilegne seg avhenger derfor av hvilke spørsmål som stilles, og som følge av dette hvilke problem som blir satt i fokus. Dette betyr at hva en stiller spørsmål om, legger grunnlaget for hva en potensielt kan lære. Dersom man f.eks. spør «hvorfor er ikke sidene til trekanten like lange?», har man valgt å sette fokus på trekantens sidelengder, og svaret man finner vil trolig omhandle disse. Altså, spørsmålet har gitt noen rammer for hva svaret skal inneholde, og dermed hva man har mulighet til å lære.

Hana (2016) sier at for å kunne *stille spørsmål*, er det en forutsetning at man selv forstår spørsmålene man stiller og at de er *autentiske* (2016, p. 88). At spørsmålene er autentiske betyr ifølge Gadamer at man anser det som naturlig å *stille spørsmålene*. Ett naturlig spørsmål vil derfor til en viss grad avhenge av hvilke forkunnskaper den *spørrende* innehar. Det betyr at personer som befinner seg i en og samme situasjon, kan ha ulike tanker om hva de anser å være det naturlige spørsmålet å stille. I tillegg henviser Hana (2016) til Collingwood som trekker frem at hvilke spørsmål en møter en gitt situasjon med, har innvirkning på hva man kan hente ut av situasjonen. Det vil si at det er spørsmålene som legger grunnlaget for hva man finner ut og får svar på, fordi man ikke kan forvente å få svar på noe man lurer på dersom spørsmålene ikke blir stilt. Med andre ord kan man si at spørsmål skaper mulighet for læring, samt bestemmer hva som potensielt kan læres.

Med utgangspunkt i Gadamers argumentasjon om at spørsmål er forut svaret, og at en må forstå hvorfor spørsmålet er relevant å stille, trekker Hana (2016) konklusjonen om at det er spørsmålet som driver samtalen fremover, ikke svaret. I det *tradisjonelle klasserommet* er det læreren som stiller spørsmål, og

elevene som svarer (Skovsmose, 2001). Ved å sette fokus på spørsmålets forrang endres strukturen i klasserommet, da målet med elevenes læring ikke lenger er å svare på spørsmål fra læreren, men å lære seg å stille dem. Ifølge Johnsen-Høines og Alrø (2016b) kan den *tradisjonelle* klasseromssamtalen på denne måten *utfordres* gjennom en *utforskende tilnærming*. I det *tradisjonelle klasserommet* er spørsmålene *autoritære*, hvor man forventer at svaret på spørsmålet er i tråd med spørsmålets intensjon. Spørsmål kan i enkelte tilfeller fremstå som autoritære, selv om hensikten ikke er slik. Dette fordi mottakeren simpelthen ikke har et svar på spørsmålet som stilles, eller at hen ikke forstår hva som er forventet som gyldig respons. - det *undersøkende* klasserommet kan man derimot finne mer *autentiske spørsmål*, hvor man i fellesskap opptrer undrende og ønsker å finne informasjon eller forklaring på noe ukjent. Her forholder man seg altså *utforskende, utprøvende og utfordrende* både til egne og andres innspill og ideer, fordi man har som formål å tilegne seg ny kunnskap om noe man er nysgjerrig på eller undrer seg over.

2.3 Samtalekvaliteter

Hvorvidt elevene er i stand til å inngå *dialogiske talehandlinger* med andre, påvirker elevenes lærings situasjoner og hva de potensielt har mulighet til å lære. For at en samtale som kan gi elevene ønsket læringsutbytte skal finne sted, innebærer det at følgende kvaliteter dominerer *dialogen*: *skape kontakt med andre, presentere og ta perspektiv, tenke høyt, fortsette på andres ytringer, reformulere tanker og stille spørsmål* m.m. Disse kvalitetene kommer blant annet til syne i Herheims (2016) oversikt over samtalekvaliteter, samt Alrø og Skovsmose (2006) sin IC-modell. Både samtalekvalitetene til Herheim og IC-modellen vil vi beskrive nærmere under punkt 2.3.1 og 2.3.2.

Ingram og Watson (2018) trekker frem at praktisering av *åpne oppgaver* og det å samtale i grupper blir stadig mer populært i matematikkundervisningen. De stiller også spørsmål til hvorvidt denne praksisen kan garantere at elevene utvikler sin matematiske kompetanse. De konstaterer viktigheten av at samtaler ikke bare skal være gode samtaler, men at de hovedsakelig skal fremme et matematisk innhold. I klasserom hvor matematikkamtaler er hyppig brukt, kan det virke til at man stiller seg ukritisk til hvorvidt innholdet i samtaler er faglig relevant. I disse klasserommene antas det i noen tilfeller, at elevene har godt faglig utbytte av samtaler, uten å undersøke dette nærmere. Videre trekker Ingram og Watson (2018) frem at en god oppgave tar hensyn til hvordan elever lærer, og nevner så fire prinsipper som viktige for at læring skal finne sted i matematikk; *å foreslå, forklare, begrunne og evaluere* ulike løsninger.

Ifølge Munkeby (2016) bør visse kjennetegn hos deltakerne i en samtale være til stede, for at samtalen skal være åpen og *utforskende*. Eksempler på kjennetegn som fremmer en *utforskende* samtale er å; *søke øyekontakt, snakke i tur og orden, lytte til den andre parten, begrunne sine perspektiver, stille spørsmål, samt respondere og bekrefte* andres perspektiver. Å *søke øyekontakt* innebærer at man er oppmerksom på den andre parten, og med dette *søker øyekontakt* både dersom man selv har ordet, eller blir snakket til.

2.3.1 Herheims samtalekvaliteter

Herheim (2016) påpeker at til tross for økt fokus på muntlighet i matematikkundervisningen som følge av de grunnleggende ferdighetene fra LK06, har *kompetanseutvikling* gjennom samtale i matematikk fått begrenset oppmerksomhet. Det har altså vært økt fokus på at elevene skal være muntlig aktive i matematikkfaget, ved at de for eksempel skal svare på oppgaver eller foreslå løsninger muntlig, samt delta i diskusjoner i grupper eller plenum. Dette samsvarer med Ingram og Watson (2018) sine erfaringer om at det å samtale i grupper stadig blir mer populært i matematikkundervisningen. Samtidig har de observert at det i klasserom hvor samtale blir hyppig brukt som læringsverktøy ikke blir lagt fokus på hvorvidt innholdet i samtalen er faglig relevant. Både Herheim (2016) og Ingram & Watson (2018) trekker frem at det er vesentlig at samtalene hovedsakelig fremmer et matematisk innhold. På bakgrunn av dette hevder de at det er nødvendig å undersøke kompetanseutvikling gjennom samtale nærmere, og at antakelser om at elevene har et godt faglig utbytte av å samtale, ikke er tilstrekkelig.

Johnsen Høines og Alrø (2016a) beskriver to former for samtaler, henholdsvis *faglig fortsettende samtaler* og *evaluerende samtaler*. En *evaluerende samtale* har utgangspunkt i oppgaveparadigme som tidligere beskrevet i 2.0, og har et tydelig fokus på å vurdere hvorvidt noe er «riktig» eller «galt», samt hvordan man eventuelt kan forbedre seg basert på tidligere erfaringer. En *fortsettende samtale* er en fremtidsrettet samtale og har som formål å tilegne seg nye erfaringer og kunnskap gjennom en *utforskende tilnærming*. Den *fortsettende samtalen* befinner seg i et *undersøkende landskap* hvor en baserer seg på hva en kan her og nå, samt hvilke læringsmuligheter en har foran seg. Herheim (2016) tar utgangspunkt i Johnsen-Høines & Alrø (2016a) når han beskriver fortsettende samtaler i sitt arbeid. Det som ifølge Herheim gjør at den matematikkfaglige samtalen er fortsettende er forekomst av samtalekvaliteter, og at elevene som følge av dette, evner å dra fordel av å være flere. Samtalekvaliteter er handlinger i en samtale som fremmer faglig fortsettende samtaler. Herheim presiserer at samtalekvalitetene ikke er konstant til stede i en samtale, men at de finner sted glimtvis. I tillegg understreker han at det er ytringene som kontinuerlig legger grunnlag for hvordan en samtale vil fortsette eller begrenses. Tilnærmingen til partene, altså hvordan de tar fatt på oppgaven samt hvorvidt de er åpne for hverandres forslag, spiller også en rolle for hvordan samtalen utvikler seg. Et eksempel på hvordan kommunikasjonen både kan bli begrenset og rikere ved at elevene har innehar ulik tilnærming, er dersom den ene parten i en samtale har en helhetstilnærming, mens den andre har en detaljorientert tilnærming (Herheim, 2016). Kommunikasjonen kan begrenses dersom partene ikke evner å sette seg inn i hverandres tilnærminger, og rikere ved at partene drar nytte av hverandres tilnærminger slik at partene får en felles forståelse.

Vi skal nå forklare nærmere hvordan Herheim beskriver samtalekvalitetene; å *presentere og ta perspektiv*, å *stille spørsmål* og å *fortsette på hverandres ytringer*.

Tabell 1 Oversikt over Herheims samtalekvaliteter (Herheim, 2016)

Samtalekvaliteter	Måtar å samtala på
Presentera perspektiv	På ein spørjande måte? Vert moderatorar brukt?
Ta perspektiv	Visa interesse: utforska, tilpassa seg og/adoptera andre sine perspektiv?
Stilla spørsmål	Ekte eller skinspørsmål (vil ein vita noko eller vinna ein diskusjon)? Kor mange spørsmål? Kven er spørsmåla adresserte til?
Forsetja på kvarandre sine ytringar	Fortsetjande samtale? Diskutera og utforska kvarandre sine perspektiv? Er der ekko-bruk?
Skapa eit rom for samarbeid	Felles fokus? Felles språk? Pronomenbruk, agera som ei eining? Openheit: ulike perspektiv?
Matematikkfaglege ytringar	Eit tydelig fokus på matematisk tema?

Samtalekvaliteten å *presentere perspektiv*, handler om å kunne fremstille egne tanker, ideer og forslag til løsning mm. slik at ens perspektiver blir tilgjengelige for alle. Det motsatte å *ta perspektiv*, innebærer at man evner å lytte til motparten og forsøke å sette seg inn den andre partens ytringer. For at samtalen skal være fortsettende, er det en forutsetning at partene både kan presentere egne perspektiver, samt kunne sette seg inn i andres perspektiver. Dersom disse kvalitetene forekommer hos deltakerne i en samtale, vil dette resultere i at flere perspektiver kommer til syne og at deltakerne med dette har mulighet til å diskutere flere aspekter ved en og samme problemstilling. På denne måten kan det å *presentere perspektiv* og å *ta perspektiv* bidra til å *skape et samtalerom med et felles fokus*, som kan videreutvikle seg i en felles retning. Ansvaret for å skape et felles samtalerom faller på alle partene i samtalen, og samspillet avhenger også av viljen og evnen partene har for å ytre seg i faget. Ulike perspektiver er viktige både for å opprette faglig samtale, men også for at samtalen skal være fortsettende (Herheim, 2016).

I den tredje samtalekvaliteten å *stille spørsmål*, trekker Herheim frem at hvilke og hvordan spørsmål stilles, er avgjørende for om spørsmålene beriker eller begrenser samtalen. Som forklart i kapittel 2.2, spiller spørsmål en sentral rolle for om man evner å være åpen å lyttende mot andre i en samtale.

Hva gjelder den fjerde samtalekvaliteten å *fortsette på hverandres ytringer*, har Herheim (2016) latt seg inspirere av Gadamer og Bakhtin. Et kjennetegn på at man evner å fortsette på andres ytringer er å bruke det Bakhtin kaller for ekko. Ekko innebærer at man gjentar enkle ord eller lengre formuleringer andre tidligere har uttalt. Adressiviteten til de gjentakende ytringene, altså hvem man henviser seg til når man

ytrer seg, kan gi en indikasjon på hvorvidt ekko forekommer. Samtidig kan forekomsten av ekko i en *samtale* være en indikasjon på om partene evner å føre en samtale hvor de opptrer som aktive lyttere.

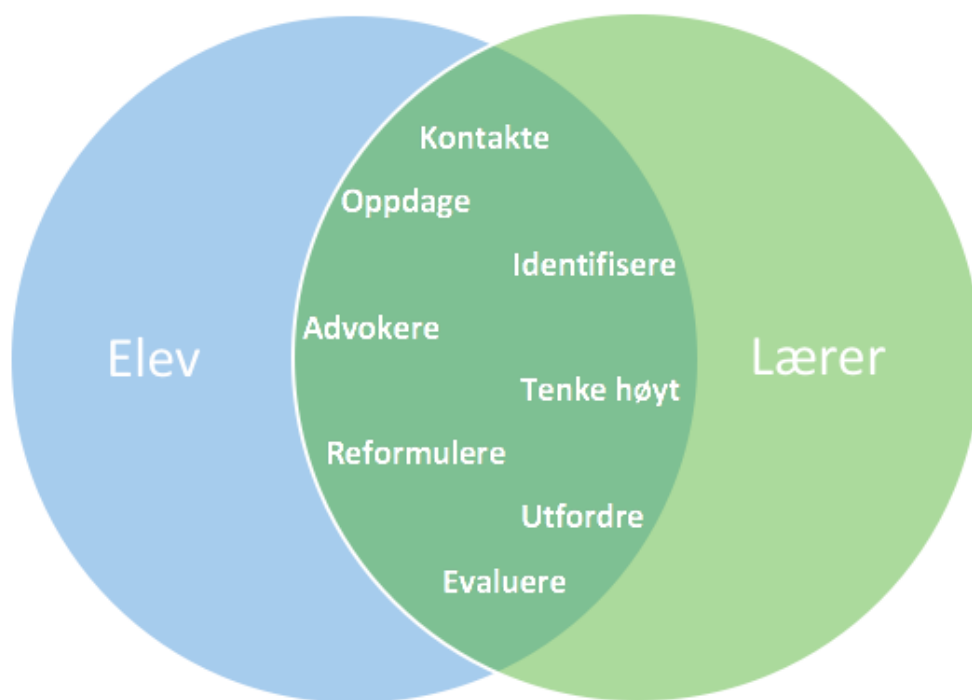
I hvilke grad man evner å fortsette på andres perspektiver, beskrives av Herheim (2016) gjennom Todd & Barnes sine begreper *disputational-*, *cumulative-*, og *explorative talk*. *Disputational talk* kan kjennetegnes ved at en har en manglende vilje til å sette seg inn i andres perspektiver, til forskjell fra *Cumulative talk* hvor man hurtig godtar og sier seg enig i andres perspektiver, uten å selv vurdere dem. *Explorative talk* er når partene i en samtale samarbeider om å finne en løsning, og med dette bygger videre på hverandres perspektiver.

Samtalekvalitet fem, *skape et rom for samarbeid*, innebærer å etablere et felles fokus og språk. Ifølge Herheim (2016) øker sannsynligheten for å oppnå dette, dersom man evner å sette seg inn i andres perspektiver. Behersker partene å sette seg inn i andres perspektiver, åpner det muligheter for å *fortsette på hverandres ytringer*, som kan være en indikasjon på at det er dannet et felles fokus for samtalen. I tillegg kan bruken av pronomen antyde hvorvidt et felles fokus er etablert. Dette fordi bruk av pronomen som for eksempel «vi» og «oss» kan være ett tegn på at man ser på gruppen som et lag, jobber mot et felles mål, og snakker ett felles språk.

Den siste samtalekvaliteten Herheim (2016) trekker frem er *matematikkfaglige ytringer*. Dette betyr at man bør kunne å starte og opprettholde en samtale med et matematisk innhold. Et kjennetegn på at kvaliteten er til stede i en samtale, er dersom elevene snakker om det matematiske innholdet, ved å for eksempel kommentere hvilken regneart som er gunstig å bruke i et regnestykke.

2.3.2 IC-Modellen

IC står for inquiry cooperation, og kan oversettes til *undersøkende samarbeid*. Tittelen på modellen beskriver både hvilken kontekst den skal brukes i - et *undersøkende landskap*, og hvilken form for kommunikasjon den angår *samtale*. IC-modellen gir en oversikt over *grunnelementer* som kan indikere om *samtale* finner sted i et *undersøkende landskap*. I Alrø og Skovsmoses (2006) beskrivelse av IC-modellen finner vi ytterligere *dialogiske talehandlinger* som kan knyttes opp mot de ulike *grunnelementene*. Alrø og Skovsmoses modell illustrerer samtaler mellom lærer og elev, men i beskrivelsene deres presiserer de at modellen også kan benyttes i samtaler mellom elever. Vi skal nå forklare hvordan de definerer de ulike *grunnelementene* i IC-modellen.



Figur 1 IC-modellen, Alrø & Skovsmose (2006)

Første grunnelement som Alrø og Skovsmose (2006) tar for seg i IC-modellen er *Kontakte*. Dette elementet handler om å være til stede og oppmerksom på partneren sin, samt kunne sette seg inn i andres perspektiver. Dersom en evner å innfri dette, dannes en positiv relasjon mellom partene som åpner for samarbeid. For at en *fortsettende samtale* skal finne sted er det sentralt at man etablerer *kontakt* i tidlig i samtalen, men det er ifølge Alrø og Skovsmose like viktig å opprettholde denne, samt gjenetablere den ved behov. Tegn på at *kontakt* er etablert er beskrevet nærmere i kapittel 2.3.1, og kan være bruk av *undersøkende spørsmål* og om det forekommer gjensidig bekreftelse mellom partene.

Neste grunnelement i IC-modellen er *oppdage*. Det handler om å finne allerede etablerte og nye perspektiver eller oppfattelser. Man finner altså ut av noe man ikke visste eller var klar over fra før. Når man *oppdager*, uttrykker og synliggjør man perspektiver muntlig, slik at alle parter i en samtale får muligheten til å oppnå en felles forståelse. Slik kommer flere aspekter ved en oppgave til syne, og gjør det mulig å undersøke ulike løsningsforslag sammen. Det kan også være enklere å fordype seg i en problemstilling, dersom flere aspekter ved den blir belyst. Alrø og Skovsmose (2006) nevner også at grunnelementet innebærer en risiko for å bli avvist. Dette kan skje gjennom at man presenterer ett perspektiv og blir avvist ved at man enten velger å fokusere på et annet perspektiv, eller at perspektivet forkastes uten videre argumentasjon.

Grunnelementet *oppdage* kan vise seg i sammenheng med å *identifisere*. Dette er fordi man gjennom oppdagelse og utforsking av perspektiver kan *identifisere* faglig innhold, og med dette gjøre det synlig for alle samtaleparter. Det er også mulig å *identifisere* matematiske problem gjennom reformulering og modifikasjon av tidligere utregninger, slik at en i etterkant kan vurdere *sammen* hvilken løsningsmetode som er mest hensiktsmessig.

Å *advokere*, gjør en ved å presentere nye, åpne perspektiver eller løsningsstrategier, og samtidig argumentere for dem. For å evne å se andres perspektiver er åpenhet en forutsetning. En må ha et åpent sinn, altså kunne legge egne tanker og perspektiver til side, når man for eksempel diskuterer ulike løsningsstrategier opp mot hverandre. . Målet med advokeringen er kollektiv refleksjon, hvor alle kan komme med forslag, synspunkter og løsningsstrategier.

Å *tenke høyt* handler om å beskrive tanker, ideer og følelser underveis i oppgaveløsningen. Gjennom dette *grunnelementet* gjør man egne perspektiver tilgjengelig for andre, og først da kan perspektivene benyttes som en ressurs i samarbeidet. Ved å sette ord på egne, samt lytte til andre sine ideer kan man utvikle forståelse. Dette beskriver Alrø og Skovsmose (2006) som "learning by talking", forutsatt at samtalen inneholder bl.a. deling av ulike perspektiver, for at muligheter for læring kan finne sted. Samtalen må inneholde *dialogiske kvaliteter* for at læringsmuligheter skal finne sted. Under dette *grunnelementet* kan *hypotetiske spørsmål*, som beskrevet i 2.3.1, tolkes som høyt-tenking og dermed være en invitasjon til videre undersøkning av prosessen eller oppgaveløsningen.

Det sjette *grunnelementet* i IC-modellen er å *reformulere*. Dette forekommer dersom andre parters utsagn blir gjengitt med egne ord eller med ulikt tonefall. *Reformuleringene* kan bidra til at noen utsagn eller ideer vektlegges og legger med dette føringer for hvordan samtalen utvikler seg videre. En reformulering kan være en bekreftelse på at et utsagn er blitt hørt, eller som en forespørsel om å utdype utsagnet.

Å *fullføre hverandres ytringer* er også en form for reformulering, da en viser at en evner å sette seg inn i andres perspektiver. Det kan også oppleves som en anerkjennelse, da gjengivelsen innebærer at det en har sagt er blitt hørt og ansett som viktig (Alrø & Skovsmose, 2006). Reformulering kan imidlertid ha negativ virkning dersom en fullfører andres setninger ved å presentere egne perspektiver.

Når man kommer over ett antatt fastlåst perspektiv og prøver å stille spørsmålstegn ved dette, er man inne på *grunnelementet utfordre*. For å i det hele tatt kunne *utfordre* ulike perspektiver, samt at selve utfordringen skal bli en suksess, er det en forutsetning at perspektivene er avklart og forstått mellom partene. I tillegg er det en forutsetning at en av partene "tar fatt på" utfordringen, og starter med nye undersøkelser.

Det siste *grunnelementet* i modellen er *evaluere*. Det finnes mange former for evaluering, eksempelvis korrigerende av feil, negativ kritikk, konstruktiv tilbakemelding, råd, støtteerklæringer, bekreftelse og skryt. Med andre ord handler evaluering om å gi hverandre tilbakemeldinger underveis i samtalen.

2.3.3 Ikke-dialogiske talehandlinger

Samtalekvalitetene til Herheim (2016) og Alrø og Skovsmose (2006), sier hovedsak noe om hvilke handlinger som kan forekomme i en *samtale*, og føre den i en positiv retning. Disse kvalitetene blir også omtalt som *dialogiske talehandlinger*, og desto flere kvaliteter som er til stede, desto bedre vil samtalen være. I motsetning til *dialogiske talehandlinger*, beskriver Faustino og Skovsmose (2020) *ikke-dialogiske talehandlinger*, som kan begrense eller virke negativt inn på en *samtale*. *Samtaler* er samspill mellom mennesker, og vil alltid veksle mellom å inneholde *dialogiske* og *ikke-dialogiske talehandlinger*.

Som beskrevet i punkt 2.1 belyser Alrø og Skovsmose (2006) at *risiko*, *likeverd* og *undersøking* er trekk som vil finne sted i en samtale. *Likeverd* er synlig i en samtale ved at det gis mulighet for og plass til alle parter utsagn, og at disse blir respektert på lik linje. *Undersøking* handler om å *utforske* et gitt matematisk tema. *Risiko* er til stede i en samtale ved at man ytrer eller spør, selv om det er muligheter for at man tar feil, samt at man ikke vet hvordan motpartene vil respondere på ens ytring. Risiko i samtalen vil øke ved hyppig forekomst av *ikke-dialogiske talehandlinger*. Jo flere *ikke-dialogiske talehandlinger* som finner sted, jo mer utrygt vil antakelig samtalerommet bli, og man må dermed ta større *risiko* for å skape, gjenopprette eller opprettholde det *dialogiske samtalerommet*. I tillegg til å øke *risikoen i samtalen*, kan de *ikke-dialogiske talehandlingene* hindre samtals fremgang. De kan også begrense muligheten for at det skapes et *felles samtalerom* mellom deltakerne, da de antakelig vil oppleve samtalen som mindre åpen for å kunne inneha og drøfte ulike perspektiver i fellesskap. Disse konsekvensene vil samlet sett kunne begrense potensialet til *samtalen*.

Den første *ikke-dialogiske handlingen* Faustino og Skovsmose (2020) beskriver er *Ignorere*. Handlingen kan komme til syne ved at noe eller noen blir oversett, ytringer blir oversett ved at de ikke blir respondert på, eller at man antyder ved kroppsspråk at man ikke er interessert og fysisk snur seg bort. *Forvreng* er når en *reformulerer* hva en annen deltaker har ytret og samtidig med vilje utelater essensiell informasjon som tilhører den opprinnelige ytringen. *Forvreng* kan også forekomme som gjentakelse av det en annen deltaker har sagt, hvor formålet er å «gjøre narr av» deltakeren eller ytringen. Å *konfrontere* er den mest vanlige måten å sabotere en læringssamtale på, og er en form for avslag, hvor en enten sier eller indikerer at motpartens forslag er uriktig eller uinteressant. Dette kan komme til syne ved at en avslår motpartens forslag uten å diskutere relevansen av forslaget, eller at en avslår motpartens forslag ved å ignorere det og deretter fremme egne ytringer om noe annet. Handlingen *Latterliggjøre* handler om at en gjør narr av motpartens ytringer. *Latterliggjøring* går på bekostning av selve personen som handlingen blir utført mot. Dette kan for eksempel vise seg ved at en gir uttrykk for at det motparten har sagt er dumt. *Diskvalifisering* er en

konsekvens av negativ evaluering, i form av tilbakemeldinger som vurderer hvorvidt en er kompetent til å delta i samtalen eller ei. Dette kan for eksempel komme til syne ved at en *evaluerer* motparten som individ «Du skjønner ingenting» eller motpartens utsagn «Det der er hvert fall ikke riktig». *Ekskludering* innebærer det samme som den ikke-dialogiske handlingen *ignorering*, gitt at handlingen ikke kun opptrer glimtvis, men forekommer kontinuerlig over en lengre periode. *Stigmatisering* er en form for *ekskludering* og innebærer at deltakere blir ekskludert og at denne eksklusjonen er basert på at deltageren har tilhørighet i en gitt samfunnsgruppe. Ved stigmatiserende ytringer tilegner en motparten et dårlig omdømme eller indikerer at motpartens kompetanse er mindre verdt eller irrelevant. *Belære* innebærer at en deltaker dominerer samtalen, og samtidig insisterer på at det perspektivet hen presenterer er det eneste riktige, og at det er dette perspektivet som skal ligge til grunn for videre samtale. En kan si at når man utfører handlingen *belære*, bestemmer man over samtalen og de andre deltakerne.

2.3.4 Gester

Gester blir definert av Bjuland et.al (2008) som bevegelser av armer og hender i samspill med muntlig forklaring. Gestene blir videre delt inn i fire kategorier; symbolsk, deiktisk, motor og leksikalsk. Eksempler på hvilke gester som faller inn under de ulike kategoriene er symbolsk; tommel opp, deiktisk; peking, motor; klapping og leksikalsk; ironisk tale.

Gester er sentrale i samhandling mellom mennesker da de kan betraktes som broer mellom bilde og tale, hvor det er nettopp gestene som bringer sammen handling, visualisering, hukommelse, språk og skriftlig inskripsjon. Dermed kan gestene også være sentrale i matematisk oppgaveløsning, når oppgavene skal løses i samarbeid med andre. Bjuland et.al (2008) trekker videre frem at gester anvendes for å oppnå felles oppmerksomhet på et problem, samt forsterke og utvide noe som uttrykkes muntlig. Gester kan også være et hjelpemiddel for å kunne bemerke seg abstrakte sammenhenger i en oppgave, eller øke oppmerksomheten mot de teoretiske aspektene ved oppgaven.

I artikkelen til Bjuland et.al (2008) fremkommer det at barns gester ofte kan tyde på en større begrepsforståelse utover deres muntlige forklaring. Dette kan indikere at matematikkundervisningen bør inneholde rikelig bruk av samarbeidsaktiviteter, hvor elevene får mulighet til å uttrykke seg gjennom språk, bevegelser og notasjoner på en og samme tid.

2.4 LIST-oppgaver

Forkortelsen L-I-S-T står for Lav Inngangsterskel, Stor Takhøyde. Dette betyr at oppgavene har i hensikt å treffe bredden av elevgruppen, og skal være utformet på en slik måte at *alle* kan klare å få til noe i oppgaven. Inngangsterskelen skal være satt så lavt, at alle elever uavhengig av matematisk nivå, skal kunne komme i gang med oppgaven. Samtidig skal takhøyden være satt så høyt, at man uavhengig av matematisk nivå skal

kunne kjenne på utfordring og mestring. Som Jo Boaler (2019) beskriver er dette oppgaver som skal være åpne og kreative samtidig, samt fremme *raisonnement* og *problemløsning* hos elevene.

2.4.1 Kjennetegn på LIST-oppgaver

Pete Griffin beskriver *rike oppgaver*, altså *LIST-oppgaver*, som "...når de formidles på bestemte måter, produserer visse typer handlinger og matematisk atferd hos elevene våre" (2009, p. 212). Han presiserer at forekomst av rike oppgaver i undervisningen, ikke er et tilstrekkelig tiltak for at læreren skal evne å fremkalle denne form for handlinger og adferd hos elevene. Man må også se til at elevene anvender sine egne kunnskaper. For å klare å forsikre seg om at elevene både får anvendt egne kunnskaper, samt at de gitte handlingene og atferden i beskrivelsene til Griffin skal komme til synet i undervisningen, nevner han tre sentrale punkter;

1. Man skal jobbe MED oppgavene og ikke bare GJENNOM dem.
2. Som lærer skal man *stille spørsmål* slik at man får frem elevenes tankeprosess gjennom løsningen av oppgaven, og ikke være opptatt av «korrekte svar».
3. Elevene skal tenke og vurdere oppgavene selv, og ikke være opptatt av hvilke svar læreren ønsker å få eller tenker.

Først når både lærer og elev oppfyller disse tre punktene, vil *LIST-oppgaver* være rike for elevene. Griffins (2009) tre punkter samsvarer blant annet med fagfornyelsens kjerneelement i matematikk; *utforsking og problemløsning*. Dette kjerneelementet presiserer at elevenes strategier og fremgangsmåter skal vektlegges, til fordel for selve løsningene. (Utdanningsdirektoratet, 2020b)

Piggot (2008) trekker frem flere kriterier for *LIST-oppgaver*, blant annet at de skal oppmuntre til samarbeid og diskusjon mellom elevene. Dette kriteriet var det som først fikk oss inn på tanken om å anvende *LIST-oppgaver* i denne studien. Videre ramser Piggot (2008) opp en rekke kriterier for *LIST-oppgaver*, hvorav ikke alle – men noen av dem må være oppfylt. Disse kriteriene er som følgende:

- o Treffe bredden/alle elever skal kunne delta samt bli *utfordret*
- o Kontekst som skal vekke interessen
- o *Åpne oppgaver*, som vil si mulighet for å ta ulik fatt på oppgaven, samt ulik løsning
- o Elevene skal kunne anvende et bredt omfang av matematisk kunnskap
- o Elevene skal kunne utfolde seg kreativt

Kriteriene Piggot (2008) lister opp omfatter blant annet at *LIST-oppgavene* skal treffe bredden og at elevene skal kunne *utforske* og løse problemer på egenhånd. Det betyr at denne type oppgaver skal bidra til at alle elever kommer i gang med oppgaveløsning, uavhengig av matematisk nivå, samt at de skal kunne kjenne på

utfordring grunnet oppgavenes takhøyde. I tillegg skal de være åpne slik at elevene skal kunne utfolde seg kreativt og få innsikt i at man kan ta fatt på oppgavene ulikt og anvende forskjellige løsningsmetoder, selv om svaret kan være det samme. Et eksempel på en oppgave hvor svaret kan være det samme, mens løsningsforslagene varierer kan være "Hvor mange regnestykker kan du lage med svaret 24?". Her kan noen elever anvende sin matematiske kompetanse addisjon, og lage regnestykket $12+12$, mens andre kan anvende mer avansert kunnskap som for eksempel $6*(3+5) / 2$. Man ønsker altså at elevene skal innse at det finnes mange muligheter for løsning, og at man er berettiget å løse oppgaven på akkurat den måten man selv ønsker.

Noen av Piggots(2008) kriterier samsvarer med Jo Boaler (2019) sine beskrivelser av LIST-oppgavene. Ifølge Boaler er *LIST-oppgaver* åpne og kreative, og har med dette i hensikt å fremme *raisonnement* og *problemløsning* hos elevene. Samtidig kommer det frem i artikkelen til NRICH (NRICH-team, 2017) at selv om LIST-oppgavene i seg selv skal gi mulighet for alle til å både komme i gang med oppgavene og bli utfordret av dem, er ikke oppgavene i seg selv nok. Man må også ha en LIST-tilnærming i klasserommet. LIST-tilnærming, også kalt veksttankegang, vil si at man har en filosofi om at alle kan gjøre det bra i matematikk uansett tidligere oppnåelse i faget. I tillegg har man et syn som tilsier at det å gjøre feil, slite og holde ut i oppgavene er viktig (NRICH-team, 2017). Det å kommunisere, resonnere om og rettfærdiggjøre idéer blir også ansett av NRICH som sentrale handlinger i matematikkarbeid. Veksttankegang som begrep blir også trukket frem av Boaler(2019), som anvender begrepet i forbindelse med når elever blir bedt om å resonnere, visualisere og diskutere idéene sine, og dermed gis muligheter for læring og vekst.

For å underbygge det Griffin (2009) sier om *LIST-oppgaver* vil vi trekke inn Boalers beskrivelser. Jo Boaler beskriver *LIST-oppgaver* som «Oppgaver som er åpne, kreative og som fremmer *raisonnement* og *problemløsning*» (2019, p. 424). Dette er altså oppgaver som skal være utformet på en måte som skal gi alle elever mulighet til å komme i gang med dem (NRICH-team, 2017). Det er likevel viktig å presisere at *LIST-oppgaver* ikke automatisk er rike kun basert på deres utforming, men at det også er nødvendig at de finner sted i ett klasserom som inneholder veksttankegang, som beskrevet i kapittel 2.5. Altså en tanke om at alle kan gjøre det bra i matematikk uavhengig av tidligere oppnåelse, samt at det å prøve og feile gjennom en oppgave er viktig. Først når både oppgavene er utformet som rike, samt klasserommet inneholder veksttankegang, kan man kalle dem *LIST-oppgaver* (NRICH-team, 2017). Da alle elever får utdelt samme oppgave blir i utgangspunktet er ingens prestasjoner begrenset. Likevell kan måten læreren legger til rette for matematikklæringen på og hvilken matematisk adferd som verdsettes i klasserommet, påvirke elevenes prestasjoner.

Bergem og Klette (2012) nevner også at oppgavens utforming er sentral i forhold til hvilket læringspotensial elevene kan oppnå. De mener at utformingen har direkte innvirkning på læringspotensialet

gjennom matematisk samtale og diskusjon, fordi de danner grunnlag for hva den matematiske samtalen skal omhandle. Kort fortalt setter oppgavene et utgangspunkt for hva den matematiske samtalen skal inneholde i hva gjelder matematisk innhold. Dermed påvirker oppgavene hvilken matematisk betydning samtalen skal få, samt at de setter en standard for hvilken kunnskap elevene må inneha for å kunne delta i den matematiske samtalen.

2.4.2 Hvorfor bruke dem?

Griffin (2009) har skrevet et svar på en redaksjonell forespørsel i bladet *Mathematics teaching* hvor han skal begrunne/forklare hva *LIST-oppgaver* er og hensikten med å bruke dem. I Griffins forklaring henviser han til "Improving in Learning in Mathematics" fra NCETM, hvor det trekkes frem åtte punkter som bør være til stede i god undervisning. Disse punktene trekker blant annet frem at man skal; bygge på de lærende sine forkunnskaper, anvende små grupper til samarbeid, vektlegge metoder fremfor svar, og ta i bruk rike oppgaver. Griffin trekker frem at det ikke er nok å kun anvende *LIST-oppgaver* i undervisningen, men det må også være gode muligheter for at elevene får anvende egen kunnskap og tankeprosess også kjent som metakognisjon.

Samtidig skriver Smith og Stein (1998) om viktigheten av å bruke såkalte «high level» oppgaver i matematikkundervisningen når man ønsker å utvikle elevenes evne til å tenke, resonere og løse problemer. Når oppgavene er gode «high level» oppgaver, vil det være oppgaver som vil gi elevene mulighet til å løse matematiske problemer ved å benytte mange ulike løsningsmetoder. Det er altså oppgaver elevene kan løse på sin måte, hvor det nesten bare er kreativiteten som setter en stopper for løsningsalternativene. Dette samsvarer med Silver og Smith sine beskrivelser i Bergem og Klette (2012), om at oppgavekvalitet forutsetter at en oppgave skal kunne løses på flere måter. Videre skal oppgavene gi rom for at elevene kan ta i bruk både flere og ulike matematiske representasjoner i løsningen. Oppgavene bør i tillegg være utformet på en slik måte at elevene må begrunne, foreta fjerning, samt tolke ulike ideer og løsninger de kommer opp med i løsningsforslaget.

Samtidig som denne type oppgaver gir elevene mange muligheter hva gjelder løsningsmetoder, bidrar de ifølge NRICH også til å gi alle elever samme mulighet til å begi seg ut på oppgaven (NRICH-team, 2017). De begrunner dette med at alle får utdelt samme oppgave, og at man på den måten ikke begrenser noens prestasjoner før de har startet på oppgaven. Det vil si at ved å dele ut samme rike oppgave til samtlige elever, har alle en forutsetning for å løse den.

Boaler (2019) demonstrer et godt eksempel i sin forskning, på at bruk av *LIST-oppgaver* kan resultere i bratte læringskurver. Gjennom arbeid med åpne oppgaver som fremmet resonnement og problemløsning, ble elevenes matematiske resultater betraktelig bedre på kort tid, resultatene viste at etter 18 dager, hadde elevene tilegnet seg matematisk kunnskap som tilsvarte 2,8 år skolegang. Her trekker hun frem at det å gjøre

feil og sitte fast i oppgaver er den beste måten å bli bedre på, samt at å se sammenhenger mellom representasjoner er viktig for å utvikle seg i faget. I tillegg kommer det frem at elever som evner å kommunisere poenget med hverandre om de matematiske avgjørelsene og valgene de tar, vil kunne hjelpe andre som er mindre sikre. Slik vil gapet mellom elevenes matematiske forståelse kunne tettes. Med bakgrunn i dette spiller resonnement en viktig rolle i forhold til å fremme likhet blant elevene.

2.5 Kontekst

Stylianides & Stylianides (2008) beskriver hverdagslig kontekst som situasjoner som refererer til hverdagslig aktivitet eller situasjoner som gjelder matematisk bruk i ulike emner som vitenskap, næringsliv eller økonomi. Boaler (1993b) beskriver at en generell oppfatning av kontekst i matematikkundervisning er at aspekter ved faget knyttes opp mot hverdagslige aktiviteter. I tillegg tror mange at så lenge man relaterer matematikken til hverdagssituasjoner, så vil valg av løsningsmetode og tankesett bli mindre situasjonsspesifikt til den gitte oppgaven. Dette sammenfaller med Smith & Morgans (2016) som uttrykke en vanlig oppfatning om at å knytte matematikk til en konkret sammenheng, kan motivere elevene.

Motiveringen skjer ved at konteksten gjør matematikken mindre abstrakt for elevene og knytter den til deres interesser. På denne måten demonstreres det at matematikk er nyttig i virkeligheten utenfor skolen, og kan være relevant for både deres nåværende og fremtidige liv.

Stylianides & Stylianides (2008), Boaler (1993b) og Smith & Morgen (2016) beskriver ulike aspekter med kontekstuelle oppgaver. For å gi et mer oversiktlig bilde over hensikten med slike oppgaver har Beswick (2011) organisert kontekstoppgaver i matematikk i fem grupper;

- Forberede elevene på det økonomiske behovet i samfunnet.
- Gi elevene en bedre forståelse av viktige temaer ved bruk av matematikk
- Øke elevenes forståelse av matematiske konsepter.
- Forbedre elevenes verdsettelse av matematikkens natur.
- Øke elevenes tilfredshet i relasjon til matematikk.

Det er likhetstrekk mellom kontekstoppgaver og *utforskende* oppgaver, i den forstand at begge oppgaveformene skal; ha en åpen tilnærming, *utfordre* elevene, samt kunne løses på ulike vis. Kontekstoppgaver skal ifølge Smith & Morgen (2016) gi elevene en mer åpen tilnærming til oppgavene ved at elevene skal kunne ta fatt på oppgaven slik de ønsker, samt kunne velge løsningsmetode selv. Dette betyr at oppgavene skal være mindre rutinepreget, og *utfordre* elevene til å ta komplekse beslutninger på egenhånd, på en slik måte at elevene selv må vurdere hvilken matematikk som skal brukes og hvilke aspekter ved konteksten som er relevant å ta hensyn til. I følge Nostrati og Wæge (2015) vil elever som arbeider med *undersøkende* oppgaver over tid være bedre egnet til å se relasjoner mellom ulike matematiske temaer, fordi

de har opparbeidet seg erfaringer om hvordan og hvorfor problemer kan løses på ulike måter, og med dette få en dypere forståelse for matematikken.

Til tross for at det er likhetstrekk mellom kontekstoppgaver og *utforskende* oppgaver trenger ikke kontekstoppgaver å være så *utforskende* som antatt. I hvilken grad kontekstoppgavene er *utforskende* kan variere da det avhenger av hvilke matematiske kunnskaper elevene innehar, i hvilken grad elevene opplever oppgaven som *utforskende*, samt hvilke tidligere erfaringer de har til konteksten i oppgaven. Boaler (1993b) trekker frem ett eksempel på dette i sin artikkel. Bildet etter endt avsnitt illustrerer hvordan oppgaven i artikkelen så ut. Oppgaven handler om noen politimenn (de sorte prikkene) som skal holde vakt rundt noen bygninger (kvadratene). I oppgaven blir det oppgitt at hver politimann kan se 100 meter foran seg, noe som tilsvarer en sidelengde på ett kvadrat. Elevene skulle så besvare oppgaven ved å komme frem til hvor mange politimenn de minst trenger, for å kunne holde oversikt over alle sider ved bygningene. Hensikten var at elevene måtte sette seg inn i konteksten og "se den for seg". Til tross for dette stilte ingen av elevene seg spørrende til hvorvidt det er realistisk at alle politimenn ser nøyaktig 100 meter foran seg, og antar derfor at alle har like godt syn. Ville det ikke være sannsynlig i en virkelig verden at noen av politimennene har bedre eller dårligere syn enn andre, og at synsrekkevidden på 100 meter for alle derfor vil være urealistisk? Her trekker Boaler (1993b) frem at denne typen oppgaver har i hensikt å bli oppfattet som en kontekstoppgave som har tilknytning til elevenes hverdag, men at den kan bli oppfattet som skolematematikk, og at elevene på grunn av dette ikke stiller seg kritisk til informasjon gitt i oppgaven.



Figur 2 Fremstilling av forhold mellom politimenn og bygninger, Boaler (1993b)

På en annen side kan elevenes oppfatning også ha betydning for at oppgaven blir *utforskende*, som samsvarer med selve hensikten til kontekstoppgaver. Boaler (1993b) trekker frem et annet eksempel hvor elevene får i oppgave å si hvordan brøken vil se ut dersom seks barn skal dele en kake, samt hvordan brøken vil se ut dersom fem barn skal dele ett brød. Her kom det frem at elevene valgte ulike metoder basert på hvilken kontekst oppgaven var knyttet opp mot, brød eller kake. Eleven så for seg at det var naturlig å kunne dele en kake i seks biter, og delte dermed kaken i seks like store deler. Når det gjaldt brødet tenkte eleven at et brød vanligvis ble delt i mange flere biter enn fem. Derfor valgte eleven å dele brødet i ti biter, for så å gi

hvert barn to biter hver. I dette eksempelet kan vi se at konteksten faktisk kan være til ulempe for eleven, da regnestykket blir mer avansert en nødvendig.

Slik kan man se at elevene kan inneha ulike syn basert på tidligere erfaringer og derfor benytte seg av ulike fremgangsmåter for å løse slike oppgaver, som igjen kan føre til at perspektivene elevene fremstiller varierer. Fordelen ved at elevene fremstiller ulike perspektiver er at flere aspekter ved oppgaven belyses, mens ulempen er at ikke alle perspektiver vil bli hørt, og at dette kan hindre videre samarbeid.

Det er ikke alltid slik at kontekstoppgaver tjener formålet om å bygge bro mellom skolematematikk og elevenes hverdag, på en slik måte at elevene utvikler kompetanse de kan anvende for å løse matematiske problemer de møter på i den virkelige verden. Skolematematikk vil kun være meningsfull for elevene, når den legger til rette for at elevene skal kunne utvikle forståelsen av, *når* og *hvorfor* matematikken er relevant i det virkelige liv. Det Boaler (1993a) mener, er at elevene må kjenne til og forstå i hvilke situasjoner og hvorfor de får bruk for brøk i hverdagen, *før* de blir presentert for algoritmer de skal anvende for å løse matematiske problemer som inneholder brøk.

Boaler (1994) beskriver også at et av de mest sentrale problemene med bruk av kontekstoppgaver i matematikken, er at elevene bare får engasjere seg delvis i problemet og får med dette ikke ta i betraktning alle hensyn de kjenner til fra hverdagen. Altså elevene blir presentert for en kontekstoppgave som tilsynelatende skal passe inn i deres hverdagsliv, men når elevene først tar hensyn til faktorer de kjenner til fra den virkelige verden, og som de anser er relevante for oppgaveløsningen, vil dette resultere i at de får uriktig svar på oppgaven. Når elevene gjentatte ganger opplever at deres erfaringer fra hverdagen ikke skal tas *helt* hensyn til for å komme frem til riktig svar, kan dette føre til at elevene anser bruk av "sunn fornuft" som mindre viktig i matematikklassemmet. Elevene kan på denne måten tenke at det ikke er bruk for sunn fornuft og den virkelige verden i skolematematikken, og på samme måte at skolematematikk ikke kan overføres til deres hverdag. Dersom elevene kontinuerlig løser slike semi-reelle matematiske spørsmål i klasserommet, hvor bare noen hensyn fra hverdagen får plass, kan det resultere i at elevene slutter å *stille spørsmål* og stille seg kritiske til innholdet i oppgavene. På denne måten oppmuntrer *kontekstoppgaver* elevene til å ta valg i klasserommet, som er motsatt av de valgene de ville foretatt seg dersom de støter på det samme problemet i hverdagen. Dette kan føre til at elevenes valg er mindre basert på selvstendig tenkning, og at de i stedet forsøker å huske hvilken metode de anvendte forrige gang de traff på en lignende problemstilling.

3 Metode

I dette kapitlet skal vi først ta for oss metoden vi benyttet for innsamling av data. Problemstillingen vi ønsker å besvare i denne studien er som følger «*Hvordan samtaler elever på 10.trinn når de skal samarbeide om å løse LIST-oppgaver?*». Da det var selve samtalen vi ønsket å undersøke nærmere, ble det naturlig for oss å benytte en kvalitativ metode hvor vi kunne samle inn et datamateriale bestående av ord. Videre vil vi gå inn på hvordan og hvorfor vi valgte å benytte delvis observasjon. Selve gjennomføringen av innsamlingen blir videre beskrevet ved at vi tar for oss; hvordan utvalget ble gjort, hvilken *kontekst* studien er satt i, observasjonsnotatet vi benyttet, lydopptak samt etiske hensyn vi måtte forholde oss til. Oppgavesettet vi gav elevene vil også bli presentert med begrunnelse for valg av oppgaver, tildeling og gjennomgang av dem. Før vi tar for oss det etiske aspektet ved metoden, går vi nærmere inn på metode for analysering av datamateriale. Altså hvilken metode vi har anvendt, hvordan transkribering er gjennomført, samt den videre analyseprosessen. Til slutt tar vi for oss etiske og metodiske betraktninger før studiens reliabilitet, validitet og overførbarhet blir lagt frem.

I forhold til problemstillingen ønsker vi altså å undersøke hvordan elevene kommuniserer, og hvilke samtalekvaliteter de anvender. For å besvare problemstillingen vår så vi oss nødt til å være «tett på» elevene. Vi har derfor gjennomført en kvalitativ studie hvor vi observerte elevenes samtaler når de løste *LIST-oppgaver*. Datamaterialet vårt består av lydopptak, transkribert lydopptak, elevenes arbeidsark og våre egne observasjonsnotater.

I metodekapittelet vil vi først begrunne og utdype valg av metode, før vi beskriver hvordan vi har gjennomført datainnsamlingen. Selve oppgavesettet elevene har jobbet med blir så presentert. Deretter vil vi beskrive hvordan vi skal analysere datamaterialet. Avslutningsvis vil vi ta for oss etiske og metodologiske hensyn i studien, samt gjøre rede for studiens evidens og reliabilitet.

3.1 Metode for datainnsamling

Nyeng (2012, p. 9) definerer begrepet metode som «måten vi søker etter sannheten på». Det finnes to overordnede tilnærminger for å «søke sannhet» innen forskning: Kvalitativ- og kvantitativ tilnærming. Ved kvalitativ forskning har man ofte som mål å undersøke et fenomen, en spesifikk case eller en hendelse, hvor hensikten er å innhente data som gir sammensatte perspektiver, og med dette kan bidra til økt forståelse rundt temaet det forskes på. Man er ute etter å finne ulike svar som kan gi en dybde som sier «mye om lite», og er mer opptatt av å finne ulike perspektiver og et helhetlig bilde, enn å komme frem til en samstemt konklusjon eller generalisering (Nyeng, 2012). Dette samsvarer med Tjoras (2021) begrunnelse om at kvalitativ forskning søker forståelse og ikke nødvendigvis en forklaring, hvor han samtidig tilføyer at en induktiv fremgangsmåte er mest vanlig innen kvalitativ forskning. Slik vi forstår Tjora handler induktiv

forskning om at man i en viss grad lar undersøkelsen legge føringer for hvilken teori man skal vektlegge i studien. Man beveger seg altså *undersøkende* fra informantene og deres erfaringer/meninger/tanker mm. i sammenheng med den sosiale *konteksten* mot teorien. Dette i motsetning til kvantitativ forskning som ofte er mer deduktiv, hvor en gjerne har i hensikt å bevise allerede etablert teori og har laget seg en hypotese i forkant. Kvalitativ forskning baserer seg på å innhente data i form av ord, til forskjell fra kvantitativ forskning som baserer seg på tall. At forskningen baserer seg på ord gjelder også for analysen av datamaterialet, hvor man beskriver, tolker og knytter empiri opp mot studiens teori (Nyeng, 2012).

I kvalitative tilnærminger er man «tett på» informantene. Man innhenter «rike data» hvor kildene gir informasjon om tematikken man ønsker å undersøke skriftlig eller muntlig. De rike dataene, er rike fordi de gir mulighet til å gå i dybden på tematikken, til tross for at man har et relativt lite utvalg (Tjora, 2021). Intervju, observasjon og dokumentstudier er eksempler på tilnærminger som kan anvendes når man forsker kvalitativt. Det er hensiktsmessig at valg av metode gjenspeiler hva en ønsker å studere nærmere. Vi har derfor tatt utgangspunkt i problemstillingen vår, når vi har vurdert hvilken metode som tjener formålet å besvare «Hvordan samtaler elever på 10.trinn når de skal samarbeide om å løse *LIST-oppgaver?*». Vi ønsket å undersøke konkret hvordan en samtale forløper, hvilke samtalekvaliteter som blir anvendt, samt hvor ofte elevene tar dem i bruk. Det ville derfor ikke være relevant å for eksempel tatt i bruk intervju som metode, da vi ved dette tilfelle ville fått svar på hva elevene sier de gjør – men ikke hva de faktisk gjør. Metoden vi anvender må altså gi oss mulighet til å avdekke hvordan elevene samtaler, og vi anser det derfor som hensiktsmessig å ta i bruk en kvalitativ tilnærming gjennom observasjon. Dette fordi å observere elevene vil gi oss konkret informasjon om hva elevene faktisk gjør når de samtaler. Tjora (2021) belyser at om mulig, bør observasjon inkluderes som metode for å innhente empiri, dersom man ønsker å finne ut «hva folk gjør».

3.1.1 Delvis observasjon

Observasjon som metode er hensiktsmessig å benytte når en ønsker direkte *kontakt* med settingen, elevene eller skolen, samt dersom man ønsker å undersøke mønster (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021). Vi har ved innsamling av empiri gått inn i passive roller som delvis deltagende observatører. Dette innebærer mulighet til å prate med elevene i for- og etterkant av observasjonsøkten. Under selve økten var vi i direkte *kontakt* med elevene, men kunne bare observere elevenes samtaler og ikke interagere med dem mens de arbeidet med oppgavene. Delvis observasjon forutsetter at elevene er innforstått med at vi observerer dem (Tjora, 2021).

Vi har observert elevene mens de løste oppgavene for å få med oss samspillet, kroppsspråk, peking, ansiktsuttrykk, øyekontakt mm. mellom elevene. Dette for å få et mer helhetlig bilde av, og dypere forståelse for, hvordan kommunikasjonen mellom dem er. Vi foretok oss observasjonsnotater underveis, og måtte da være bevisste på at noteringene vi gjorde oss kunne virke forstyrrende på elevene. (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021).

Da vår rolle under innsamling av empiri hovedsakelig bestod av å observere elevene, så vi det som nødvendig å anvende lydopptak. Ved bruk av lydopptak fikk vi større grad mulighet til å konsentrere oss om å observere detaljer rundt samspillet mellom elevene, og med dette i større grad kunne sørge for at viktige data ikke gikk tapt. Samtalene skulle transkriberes i etterkant, slik at de på enklest mulig vis kunne gjengis i en analyse.

3.2 Gjennomføring av datainnsamling

Vi skal her redegjøre for utvalget og rammene for gjennomføring av studien. Vi vil så presentere hvordan og hvorfor vi anvendte lydopptak som del av metode og hvordan vi observerte elevene. Avslutningsvis vil gjøre rede for hvilke etiske hensyn som ble tatt i studien.

3.2.1 Utvalg av elever

Tjora trekker frem det han kaller effektivitetskrav i forskning, som omhandler hvorvidt tidsbruk og nyttig empiri samsvarer på en fornuftig måte (Tjora, 2021). Dette effektivitetskravet har vi tatt hensyn til når vi har vurdert hvilken måte vi ønsket å samle inn data på, og hvor stort omfanget av empirien vi samlet inn skulle være. Da et mindre utvalg i kvalitativ forskning ikke har i hensikt å representere en stor populasjon, kan ikke-sannsynlighetsutvelgelse anvendes (Nyeng, 2012). Dette betyr at en som forsker står friere til å sette kriterier for hvilke informanter en ønsker at skal bidra i studien, og at en med dette ikke behøver å gjøre et tilfeldig utvalg. Dette medfører også at vi ikke kan generalisere funn i studien til å gjelde for eksempel alle 10.klassinger i Norge i etterkant, da den spesifikke populasjonen vi undersøker, kun vil være én del av en større gruppe. Utvalget vil allikevel kunne si noe om hvordan alle 10.klassinger i Norge samtaler i matematikk, da det er subjektiviteten og bredden en gjerne ønsker å undersøke i en kvalitativ studie. I motsetning til å vektlegge generalisering i studien, vil det være aktuelt å undersøke i hvilke grad studien er overførbar (Nyeng, 2012). Sammensetningen av elevgruppen, samt deres varierende kompetanse både faglig og sosialt, vil være avgjørende for hvilken kvalitet samtalene i seg selv ender opp med å ha (Bergem & Klette, 2012). Ved å gjøre et ikke-sannsynlighetsutvalg er det derfor gunstig å sette kriterier for utvalget som kan bidra til at kvaliteten på samtalen blir god. God kvalitet på en samtale er i denne sammenheng at det forekommer hyppig deltagelse, slik at det er mulig å innhente tilstrekkelig rike data fra datamateriale. Studiens utvalg baserer seg på seks elever ved 10.trinn fra en ungdomsskole i Rogaland. Vi har valgt 10.trinn grunnet at de i henhold til læreplanen med størst sannsynlighet skal kunne inneha kompetanse innen de fleste matematiske tema for grunnopplæringen. Implisitt vil de med dette kunne *identifisere* de matematiske «problemene» gitt i oppgavene, samt være kjent med løsningsstrategier som potensielt kan anvendes.

Utover at utvalget bestod av elever på 10.trinn, hadde vi ytterligere kriterier for utvalget. Elevene måtte befinne seg innen et visst kompetansenivå i matematikk, innenfor et intervall som tilsvarer karakteren tre til

fem. Valget er tatt basert på at vi ønsket mest mulig samtale mellom elevene. Selv om *LIST-oppgaver* skal kunne engasjere og passe til alle nivå, har vi i denne studien valgt å ekskludere svært lav og svært høy kompetanse. Dette fordi vi tenker at en elev med svært høy kompetanse i matematikk ikke vil måtte «gruble» så mye, og derfor ikke har samme behov for å snakke ved oppgaveløsning. Tilsvarende tror vi at en elev med lavere måloppnåelse, kanskje ikke er selvsikker nok i faget til å dele av sin kompetanse. Vi så for oss et scenario med lav og høy presterende elev i par, og antok at de ikke ville være høy muntlig aktivitet. Denne beslutningen tok vi da vi så tendenser til dette ved gjennomføring av pilot.

Elevene måtte være norskspråklige i den grad at de evner å samtale med et matematisk språk på norsk, og med dette både kunne gjøre seg forstått og forstå samtalepartneren sin. Valget begrunnes i at vi ønsket å se på matematikken i samtalen, ikke samtaler generelt, og at vi da ikke ville at språket skulle være et hinder for flyten i samtalen. Vi har også satt som kriterium at eleven må inneha moderate samarbeidsevner, da vi tenkte at det er en forutsetning for læringsfremmende samtaler. Med moderate samarbeidsevner mener vi at eleven evner å arbeide sammen med andre mot å finne en felles løsning, hvor de tar ansvar for selv å delta, samtidig som de evner å lytte til den andre parten. Det var elevenes matematikklærer som vurderte og valgte ut hvilke elever som oppfylte disse kriteriene, samt satt de sammen i par hen tenkte kunne skape gode matematiske samtaler. Dette var ønskelig fra vår side fordi læreren har god kjennskap til elevene sine, og dermed har gode forutsetninger for å vite hvilke elever som oppfyller kriteriene og som kan tjene studiens formål best.

Vi besluttet at elevene skulle jobbe i par. Vi ville da ha mulighet til å observere hver vår elev, slik at viktige observasjoner ikke gikk tapt. Vi tenkte at en slik sammensetning vil være en fordel ved bruk av lydopptak. Fordi det kun ville være to stemmer å forholde seg til, ville det ved transkripsjon være lettere å gjengi lydopptaket korrekt.

I samtale med kontakt- og faglærer opplyste hen at elevene var kjent med å samtale i grupper for å finne løsninger på matematikkoppgaver. Hen beskrev at dette er noe de gjør en gang iblant, ofte som introduksjon til nye temaer. I disse tilfellene blir elevene for eksempel introdusert for statistikk gjennom å bli presentert for et bilde av en graf, hvor de sammen skal samtale om hvilken informasjon de kan hente ut fra grafen. Vi hadde ikke inntrykk av at elevene var spesielt kjent med åpne matematikkoppgaver, men at de var kjent med å samtale i matematikk generelt. Lærer opplyste også om at elevene gir svært korte tilbakemeldinger til lærer dersom hen etterspør hva elevene har pratet om i gruppene.

Ifølge Nyeng (2012) stiller ikke kvalitativ forskning krav til begrensninger for størrelse på utvalget. Vi sa oss fornøyd etter gjennomført observasjonsøkter med tre elev-par. Dette på bakgrunn av at det forekom et godt samarbeid mellom partene, samt interessante *matematikkfaglige samtaler* hvor samtalekvaliteter kom til syne.

3.2.2 Rammen for gjennomføring av observasjonsøktene

Datainnsamlingen fant sted på et stort femkantet grupperom, som til vanlig ble brukt til morsmålsundervisning og spesialundervisning i matematikk. To av sidene hadde skråtak med en meter høy vegg, to av sidene var relativt korte, to meter brede, med en dør på hver vegg. Den siste veggen var relativt lang, ca. seks meter, med vinduer midt på som hadde retning ut mot mediateket. Grupperommet finner sted i andre etasje på mediateket, så det er ikke mulig for andre å se inn vinduene, og dermed forstyrre informantene. Videre var det ett stort bord i midten av rommet, hvor vi satt på hver vår ende. Elevene i ene enden og vi i den andre. Det ble da ca. en og en halv meter mellom oss og elevene. Det stod ni stoler langs den ene veggen i rommet, samt to hyller med masse ting både inni og oppå. I skråtaket hang det syv plakater med matematisk innhold. Vi forskere opplevde dette grupperommet som rotete.

En av oss gikk ned i klasserommet, hentet elevene og tok de med opp på grupperommet. Da elevene kom inn på grupperommet satt den andre av oss allerede rundt bordet, og de ble naturlig for elevene å sette seg på tvers over oss da det kun var fire stoler rundt bordet, plassert to og to i hver ende av bordet. For at elevene ikke skulle få følelsen at vi "satt over dem" gjennom selve oppgaveløsningen, valgte vi å plassere oss med en avstand på omtrent en og en halv meter. Dersom observasjon ikke hadde vært del av studien, kunne avstanden mellom oss og elevene vært større. Hensikten vår var å observere elevene. For at tilstedeværelsen vår ikke skulle være forstyrrende for elevene, samt at vi kunne observere detaljer hos dem, konkluderte vi med at dette var den lengste avstanden vi kunne ha.

Elevene har en uke i forkant av observasjonsøkten blitt tildelt et samtykkeskjema med informasjon om studien. Elevenes lærer returnerte samtykkeskjemaene som elevene og deres foresatte hadde signert, før datainnsamlingen ble gjennomført. Da elevene allerede var informert i forkant av økten, bestod samtalen mellom oss og elevene hovedsakelig av at vi introduserte oss selv og informerte om selve økten. Med dette gjengav vi bruk av lydopptak og anonymisering, samt kort informasjon om hvilken rolle vi skulle ha i økten. Vi forklarte at vi kom til å ta notater underveis, og prøvde å ufarliggjøre dette for elevene gjennom samtale. Dette gjorde vi ved å for eksempel si «Dere kommer kanskje til å synes at det er litt rart at vi sitter og ser på dere, det forstår vi godt, men prøv å ikke tenk på det». Vi forklarte også at vi ikke skulle vurdere deres matematiske kunnskaper på noe som helst måte, og at det ikke var «farlig» dersom de sa noe som ikke var riktig i et matematisk perspektiv.

Elevene fikk også informasjon om sin rolle under økten. Elevene fikk beskjed om at de skulle løse oppgavene sammen, at de fikk den tiden de trengte til å løse dem. Videre presiserte vi at de måtte løse oppgavene selvstendig og at vi derfor ikke kom til å hjelpe dem med selve oppgaveløsningen. Vi informerte også om tilgjengelige hjelpemidler, hvorav elevene kunne benytte seg av penn og papir i løsningen av oppgavene. Etter at denne informasjonen var gitt startet elevene på oppgavene og vi på notering av observasjoner. Vi observerte en elev hver, og hadde kun fokus på ulike observasjoner ved vår informant. På denne måten

mener vi å ha evnet å ha fått med oss så mye som mulig av observasjonene. Det forekom kommunikasjon mellom oss og informantene underveis i observasjonsøkten. Dette var enten fordi elevene stilte praktiske spørsmål, eller at vi foretok korrigeringer for eksempel hvor de skulle gjøre notatene sine. Dette for å holde orden på datamateriale, altså observasjonsnotater, lydopptak, oppgavenummer og elevark.

3.2.3 Bruk av lydopptak

Vi valgte å anvende lydopptak fordi vi anså dette som en sikker metode for å få med oss alt som ble kommunisert mellom elevene mens de løste oppgavene. Samtidig gjorde bruk av lydopptak det mulig for oss å kun observere elevenes samspill under økten. Lydopptak i kombinasjon med observasjon av samspill gav en dekkende, og korrekt gjengivelse av dataene. En annen grunn til at vi ønsket å anvende lydopptak som del av metode, var for å lettere sette oss inn i datamaterialet i etterkant. Mens vi transkriberte, lyttet vi på lydopptaket og kunne enklere sette oss inn i situasjonen, da vi hørte stemmene og så for oss rommet.

I planleggingsprosessen ble også video-opptak tatt opp som aktuell metode for innsamling av data. Vi vurderte det som mest hensiktsmessig å anvende lydopptak, da vi ønsket at informantene i størst mulig grad skulle agere som normalt, og videoopptak vil kunne gjøre økten til en unaturlig setting/forstyrre elevene underveis (Tjora, 2021). Selv om videoopptak vil kunne gi mer nøyaktig gjengivelse av observasjonsøkten, mener vi at det er tilstrekkelig i denne masterstudien å ta i bruk lydopptak, da det elevene sier er de mest essensielle funnene i studien.

Vi hadde to lydopptakere til disposisjon under observasjonsøktene, og derfor to eksemplarer tilgjengelig i nettskjema. I etterkant oppdaget vi at den ene diktafonen ikke fungerte optimalt fordi den gav et svært uklart lydbilde. Dette resulterte i at vi bare hadde et lydopptak til disposisjon, og var derfor glade for at vi hadde sikret oss med å ta to opptak.

Under observasjonsøkten la vi telefonene våre på bordet foran elevene med mikrofonen mot dem. Telefonene ble liggende slik gjennom hele økten, og ble bare viet oppmerksomhet dersom opptakene oversteg en time, og vi da måtte starte et nytt opptak.

3.2.4 Observasjonsnotat

I Dalland, Bjørnstad & Andersson-Bakken (2021) kommer det frem at all observasjon består av tolkning. Det er den som forsker som hele tiden foretar tolkninger ut fra hva forskeren selv mener er relevant å notere ned. Det vil si at alt vi har ansett som relevant for vårt notat, har gjennomgått en tolkning i form av hva vi har lagt merke til eller lagt vekt på. Da hver avgjørelse som tas med hensyn til relevans for oppgaven er en form for tolkning, er det ikke mulig å la være å tolke mens man observerer. Derfor er det nødvendig å skille mellom observasjon og tolkning i observasjonsnotatet, og at observasjonsbeskrivelsen er objektiv. Man skal altså kun beskrive selve atferden som observeres, mens egne tolkninger av det man observerer skal føres i egen kolonne.

Man bør føre et ryddig notat underveis, for å selv ha god oversikt/kontroll på observasjonsnotatene. Videre bør notatet være oversiktlig nok til at det er mulig for andre lesere å selv vurdere og tolke situasjonen som er beskrevet, samt vurdere hvorvidt forskerens tolkning er rimelig. I vårt observasjonsnotat laget vi tre ulike kolonner. I den første kolonnen noterte vi ned tidspunkt for observasjon. Her ble tidspunkt for hvor lenge lydopptaket hadde pågått notert, slik at vi lettere kunne knyttes sammen lydopptak og observasjon i etterkant. Neste kolonne bestod av observasjonene som forekom. Her skrev vi kort hva vi observerte, og forsøkte å være så objektive som mulig. Til slutt hadde vi en kolonne med navn tolkning. Her noterte vi ned hvordan vi tolket for eksempel kroppsholdningen deres, forekomst av *øyekontakt*, måter å holde hendene på, osv. Vi noterte begge observasjonene for hånd, da vi anså det som mest effektivt i motsetning til å anvende PC. Samtidig vurderte vi bruk av PC som mer forstyrrende når elevene skulle arbeide med oppgaver, da tastetrykk fra PC lager mer støy enn notasjon for hånd. Ved å skrive for hånd forble det en stillhet i rommet selv om vi gjorde notater.

3.2.5 Etske hensyn

Vår studie krevde meldeplikt til NSD grunnet bruk av lydopptak som del av metode for innsamling av empiri. Da lydopptak blir av NSD definert som en personopplysning var dette ett forskningsetisk hensyn som måtte tas. I og med at man kan gjenkjenne personers stemme vil ikke vårt datamateriale innhentes kun ved anonyme opplysninger. Dermed var det viktig at vi behandlet informasjonen vi fikk på en respektfull måte (Nyeng, 2012). Å behandle informasjon på en respektfull måte omhandler om og hvordan data blir lagret. Vi brukte derfor Diktafon-mobilapp til gjennomføring av lydopptak. Denne appen er direkte koblet til ett nettskjema slik at lydopptaket automatisk krypteres i mobilappen etter endt opptak. På denne måten kunne vi gjennomføre lydopptak på en sikker måte slik at opptaket ikke kunne komme på avveie.

Vi måtte også ta hensyn til at alle elever som deltok i prosjektet, samt foresatte, hadde gitt oss et informert samtykke. Det betyr at vi måtte gi elevene tilstrekkelig med informasjon om prosjektet vårt i forkant av innsamling av empiri slik at alle var innforstått med hva de kom til å møte og hva de hadde sagt ja til. Samtidig skal alle informanter vite at de fritt kan trekke seg i løpet av prosjektet dersom de ønsker det (Nyeng, 2012). For å tilfredsstille disse kravene til informert samtykke, har vi delt ut et samtykke-skjema med informasjon om prosjektet til elevene som skal delta i forkant av studien.

3.3 Elevenes oppgavesett

Bergem og Klette (2012) trekker frem to sentrale egenskaper ved matematikkoppgaver som har innvirkning på læringspotensialet i oppgavene; utforming og faglige kvaliteter. En av grunnene til disse faktorene påvirker læringspotensialet i oppgavene, er fordi de påvirker innholdet i de eventuelle diskusjonene og samtalene som elevene blir involvert i. Utforming og faglig kvalitet er også sentralt i *LIST-oppgaver*. Denne

typen oppgaver er som nevnt tidligere i 2.0, forankret i en veksttankegang hvor oppgavene skal være utformet slik at alle elever skal kunne prestere godt, uavhengig av tidligere oppnåelse (NRICH-team, 2017). Samtidig legger slike oppgaver til rette for at elevene som deltar får vise hva de kan uavhengig av matematisk nivå, samt at alle får utdelt samme oppgave og det ikke blir satt noen begrensninger for dem i forkant av oppgaveløsning.

Med bakgrunn i dette valgte vi at oppgavesettet til våre informanter skulle inneholde ulike *LIST-oppgaver*. Vi var ute etter å finne oppgaver som inneholdt det Bergem og Klette (2012) kaller for kvalitetskriterium; at oppgavene kan løses på flere måter, gi rom for flere og ulike matematiske representasjoner, og at elevene må begrunne, foreta fjerning og tolke ulike ideer og løsninger. På grunn av oppgavens størrelse var vi nødt til å begrense antall oppgaver. Vi anså fire oppgaver som et gunstig antall oppgaver, hovedsakelig fordi informantene skulle løse alle oppgavene fortløpende, og vi da tenkte at det kunne være *utfordrende* å holde konsentrasjonen oppe over en lengre tidsperiode.

3.3.1 Hvorfor har vi valgt nettopp disse oppgavene?

Vi har tatt utgangspunkt i NRICH sine kriterier om *LIST-oppgaver*, eller «rike oppgaver» som de også omtales som. Vi har valgt oppgaver som er publisert på matte-list sine sider. Dette for å være sikre på at oppgavene var definert som *LIST-oppgaver*, da vi selv ikke var trygge på å kunne oppfylle alle krav til oppgavene, ved å kreere dem på egenhånd. Vi vurderte likevel i hvilken grad oppgavene som er hentet fra mattelist oppfyller kriteriene i etterkant. Følgende kriterier anså vi som mest relevante for vår studie:

- Treffe bredden/alle elever skal kunne delta samt bli *utfordret*
- Kontekst som skal vekke interessen
- *Åpne oppgaver*, som vil si mulighet for å ta ulik fatt på oppgaven, samt ulik løsning
- Elevene skal kunne anvende et bredt omfang av matematisk kunnskap
- Elevene skal kunne utfolde seg kreativt

3.3.2 Tildeling av oppgaver

Før vi delte ut oppgavene til elevene, fikk de informasjon om at oppgavene skulle løses av dem på egenhånd, hvor lang tid de hadde til rådighet og hvilke hjelpemidler de hadde tilgjengelig. Basert på gjennomført pilotstudie hadde vi dannet oss inntrykk av hvilke oppgaver som kom til å gi oss mest nyttige data. Vi valgte derfor å tildele elevene oppgavene i en rekkefølge, vi tenkte kom til å resultere i matematikksamtaler med mest interessante funn. Oppgavene ble tildelt i alfabetisk rekkefølge; A,B,C,D. Rekkefølgen ble bestemt ut fra hvilke oppgaver vi anså ville gi oss rike data, hvor oppgave A er «best». Med tanke på tidsperspektivet for observasjonsøktene, ønsket vi også at de oppgavene som vi anså som “best” ble tildelt tidlig i økten, for å øke sannsynligheten for at elevene løste disse oppgavene, før de eventuelt ble slitne. Disse beslutningene tok vi basert på erfaringene vi hentet oss gjennom pilotstudien. I pilotstudien opplevde vi som sagt variasjon

i hvor mange samtalekvaliteter som kom til syne, samt hvorvidt vi syntes oppgavene oppfylte kriteriene til *LIST-oppgaver*. Vi ønsket likevel å beholde alle oppgavene, da vi ville undersøke om våre antakelser om hvorvidt oppgavene bidro ulikt til produktive fagsamtaler eller ikke stemte.

3.3.3 Oppgave A – Hva er billigst?

Mattelister (Matematikksenteret) har knyttet stikkordene stigningstall, modellering, representasjoner og funksjoner til oppgaven. Hensikten med oppgaven er ifølge mattelister å introdusere størrelsebegrepet for elevene, la elevene *utforske*, og gi dem mulighet til å se nytteverdi av grafiske og algebraiske representasjoner i reelle *kontekster*. Oppgaven skal også bidra til at elever beveger seg mellom ulike representasjoner og skal få mulighet til å se sammenheng mellom dem.

Oppgave A - Hva er billigst?



Hvis jeg skal parkere i "Matteby", kan jeg velge mellom to parkeringsanlegg i sentrum.

På parkeringsanlegg A koster det 40 kr for den første timen, og så koster det 25 kr per time etter den første timen.

På parkeringsanlegg B koster det 75 kr for den første timen, og så koster det 15 kr per time etter den første timen.

Hvilket parkeringsanlegg bør jeg velge ?

Det finnes et "Park and Ride"-anlegg utenfor sentrum der det koster 20 kr per time å parkere, men i tillegg koster det 30 kr å ta bussen inn til sentrum og tilbake.

Alternativt kan jeg parkere gratis på jernbanestasjonen, men en togbillett tur-retur sentrum koster 150 kr.

Hvilke råd vil du gi meg når jeg vurderer om jeg skal parkere på et av parkeringsanleggene i sentrum, på "Park and Ride"-anlegget eller på jernbanestasjonen?

Figur 3 Oppgaven "Hva er billigst?" hentet fra Mattelister (Matematikksenteret)

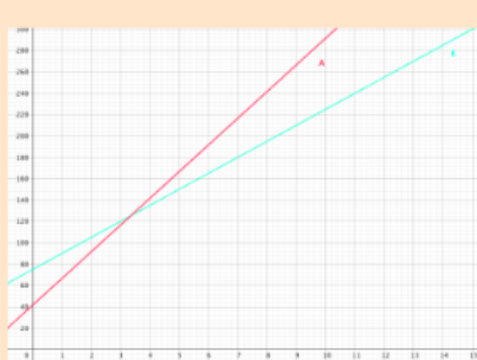
Man kan si at denne oppgaven treffer bredden og har en lav inngangsterskel fordi det kun blir gitt to alternativer fra start, samt at tallene oppgaven presenterer er relativt enkle å forholde seg til. I tillegg legger ikke oppgaven noe form for føringer i forhold til løsningsmetode, elevene blir for eksempel ikke oppfordret til å sette opp en graf eller lage uttrykk for å løse oppgaven.

Tabell 2 Oversikt over LIST-kriterier for oppgaven “Hva er billigst?”

Treffe bredden	Åpenhet	Matematisk kunnskap	Kreativitet	Kontekst
<ul style="list-style-type: none"> - To alternativer fra start - Relativt enkle tall 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevene får velge hvor lenge skal stå parkert - Ingen føringer for løsning 	<ul style="list-style-type: none"> - Addisjon vs. algebra 	<ul style="list-style-type: none"> - Ulike løsningsmetoder 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle har ett forhold til det å kjøre bil

Både få alternativer, relativt enkle tall, og ingen føringer for løsning, kan gjøre at flere elever har mulighet til og våger å delta i oppgaveløsningen. Vi anser addisjon som det minste matematiske kravet i denne oppgaven, noe som ofte er den første regnearten man lærer, og som de aller fleste trolig både har øvd mest på og synes er lettest å forholde seg til. Samtidig anser vi algebraisk tenkning og fremstilling av uttrykk og grafer som det høyeste matematiske kravet for oppgaven. Oppgaven omfatter derfor en relativt stor bredde, med alt fra addisjon til algebraisk tenkning. Dette gjør at oppgaven kan løses på flere og ulike matematiske måter. Vi har satt opp to eksempler på hvordan oppgaven kan løses under:

Tabell 3 Oversikt over lav inngangsterskel, stor takhøyde for oppgaven «Hva er billigst?»

Lav inngangsterskel	Høy takhøyde
<p>Parkeringsanlegg A koster 40 kr for den første timen, og parkeringsanlegg B koster 75 kr for den første timen. Parkeringsanlegg A er billigst.</p>	<p>Pris A = $40 + 25y$ $x = 40 + 25y$</p> <p>Pris B = $75 + 15y$ $x = 75 + 15y$</p> 

I tillegg blir det heller ikke satt noe tidsperspektiv for parkeringen i denne oppgaven. Dette gjør at elevene egentlig står fritt til å bestemme dette selv. Valget vil få store konsekvenser for hva elevene vil få til svar på

oppgaven, som også vil være en faktor som spiller inn i forhold til mulige løsningsmetoder. Med tanke på de matematiske kravene og valg av tidsperspektiv i oppgaven, er det nesten bare kreativiteten til elevene som vil hindre dem i valg av løsningsmetoder her.

Når det gjelder *konteksten* i oppgaven vil de aller fleste elever være kjent med å kjøre bil og da også å betale for parkering. Da sett bort fra sosioøkonomiske forhold og geografiske variasjoner. Dette er altså noe elevene møter på i hverdagslivet, selv om det ikke nødvendigvis er de selv som betaler for parkeringen. *Konteksten* kan derfor vekke interesse da elevene innehar forkunnskaper om temaet og derfor kan anvende noe de kan fra før når de løser oppgaven.

3.3.4 Oppgave B – Kalle kanin

Mattelist (Matematikksenteret) har knyttet stikkordene tallforståelse, telling, og systematikk til oppgaven. Hensikten med oppgaven er ifølge mattelist å skape kreativitet og skaperglede hos elevene, samt gi kjennskap til ulike problemløsningsstrategier. Elevene skal i denne oppgaven komme med forslag til løsninger for hvor mange ulike måter Kalle Kanin kan hoppe opp en trapp som har ti trinn, dersom han kan hoppe et eller to trinn om gangen, og aldri kan hoppe ned igjen. Elevene oppfordres til å *argumentere* for løsningsforslaget sitt.

Oppgave B - Kalle kanin



Kalle Kanin skal hoppe opp ei trapp med ti trinn. Han kan bare hoppe ett eller to trinn i hvert hopp. Han hopper aldri ned. På hvor mange ulike måter kan Kalle kanin komme seg opp trappa? Vis resonnementene dine, slik at du argumenterer for løsningen din.

Figur 4 Oppgaven "Kalle kanin" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)

Konteksten i Kalle kanin er muligens litt barnslig for 10.klassinger, men vil likevel kunne relateres til elevenes virkelige liv, da det å gå i trapper inngår i hverdagen til disse elevene. Dersom *konteksten* ikke fanger interessen kan den virke overraskende og spennende etter hvert, da de innser hvor mange muligheter oppgaven gir.

Oppgaven er åpen i den forstand at den ikke legger føringer for hvordan elevene skal gå frem for å løse den. Det er relativt få begrensninger i oppgaveteksten i forhold til hvor mange muligheter en har. Elevene kan

utfolde seg kreativt ved å teste ut ulike fremgangsmåter. Både relativt enkle tall å forholde seg til, samt at *konteksten* appellerer til elevenes erfaringer, kan gjøre at flere elever har mulighet for å delta og våge å delta i oppgaveløsningen.

Tabell 4 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Kalle kanin?»

Treffe bredden	Åpenhet	Matematisk kunnskap	Kreativitet	Kontekst
Utallige inngangsterskler Enkle tall å forholde seg til	Få begrensninger i oppgaveteksten	Addisjon vs. kombinatorikk	Mange mulige løsningsmetoder	En del av hverdagen består som regelen i å gå i trapper

Vi anser addisjon, eller det å kunne forholde seg til mengder (en og to mer), som den minste matematiske forutsetningen for deltakelse. Dette er som nevnt ofte den første regnearten man lærer, samt at mengde er noe alle elever bør være kjent med. På den andre siden anser vi kombinatorikk som mulig høyest takhøyde. Det finnes med andre ord muligheter for at elevene skal kunne anvende ett bredt spekter av matematisk kunnskap, da det finnes mange løsningsmetoder mellom addisjon og kombinatorikk. På denne måten vil oppgaven også kunne appellere til å engasjere høytpresterende elever. Nedenfor har vi satt opp to ulike løsningsforslag for oppgaven som skal representere lav og høy inngangsterskel:

Tabell 5 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Kalle kanin»

Lav inngangsterskel	Høy takhøyde
<p>Elevene kommer med ulike forslag til hvordan Kalle Kanin kan hoppe opp trappen ved å telle.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. løsning = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,20. 2. løsning = 2,4,6,8,10. <p>Elevene skriver opp ulike forslag, for så å telle i etterkant.</p> <p>1,2,1,2,1,2,1 En,tre,fire,seks,sju,ni,ti.</p>	<p>Elevene begynner å ta for seg kombinatorikk. Ved første steg 1 har man to muligheter (1 eller 2 steg), steg 2 har to muligheter (1 eller 2 steg), osv. Elevene kan da begynne å tegne opp et <u>valgtre</u>. Dette er svært omfattende arbeid.</p>

3.3.5 Oppgave C – Sjokolade

Mattelist(Matematikksenteret) har knyttet stikkordene resonnering, brøk og *problemløsning* til oppgaven. Hensikten med oppgaven er ifølge mattelist å bistå elevene mot forståelse av begrepet brøk, samt la elevene *utforske* og med dette legge frem egne ideer og *argumentere* for disse sammen med andre elever. I oppgaven blir elevene presentert for tre bord som står inne i et klasserom, bord en har en sjokolade, bord to har to sjokolader, og bord tre har tre sjokolader. I klassen er det 30 elever. Elevene skal plassere elevene en og en på de ulike bordene, ut fra hvor de til enhver tid vil få mest sjokolade om sjokoladen blir fordelt på elevene som sitter rundt bordet idet eleven de plasserer setter seg ned.

Etter gjennomført pilot så vi oss nødt til å endre på denne oppgaven da den inneholdt svært mye tekst, og vi opplevde at elevene ikke evnet å trekke ut essensen i oppgaven – altså hva oppgaven egentlig spør etter. Vi fjernet derfor all overflødig tekst, samt uthevet spesielt viktige setninger i oppgaven – slik at det skulle være lettere for elevene å danne seg et bilde over hva som var mest relevant i oppgaven for veien videre.

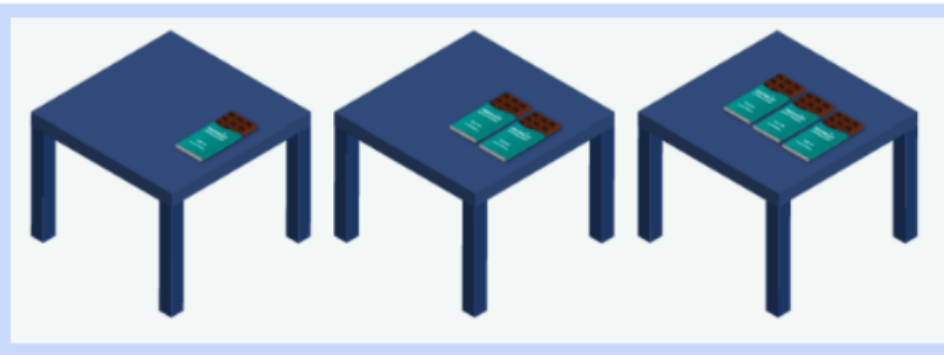
Oppgave C - Sjokolade

Denne aktiviteten handler om sjokolade. Du må forestille deg at alle som deltar, liker sjokolade og vil ha så mye som mulig.

Et rom på skolen din har tre bord med god plass til mange stoler rundt. På bord 1 ligger det en sjokoladeplate, på bord 2 ligger det to sjokoladeplater, og på bord 3 ligger det tre sjokoladeplater.

Alle elevene i en klasse med 30 elever vil inn i rommet og spise sjokolade. De kan komme inn en og en om gangen, og den neste kan komme inn når eleven før har satt seg. **Når en elev kommer inn i rommet, stiller han eller hun seg selv dette spørsmålet:**

“Hvis sjokoladen på bordet jeg sitter ved, skal deles likt når jeg setter meg ned, hvilket bord vil det være smartest å sitte ved?”



Sjokoladen deles imidlertid ikke ut før alle elevene er i rommet, så hver gang en elev kommer inn, må han eller hun stille seg selv det samme spørsmålet.

Det er ganske enkelt for de første elevene å bestemme hvor de skal sitte, men spørsmålet blir vanskeligere å svare på etterhvert.

Fordel de 30 elevene ved bordene en etter en, og forklar hvorfor dere mener dette er de beste plasseringene for elevene.

Figur 5 Oppgaven "Sjokolade" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)

Oppgaven innehar en *kontekst* som elevene enkelt kan sette seg inn i da de stort sett befinner seg i ett klasserom på dagtid, samt at de fleste har ett forhold til sjokolade. Oppgaveteksten tar aktivt i bruk pronomenet «jeg», og belyser problemstillingen «hva ville jeg gjort?». Dette anser vi som et godt grunnlag for at elevene tar mer eierskap til oppgaven, da *konteksten* er kjent og pronomenet retter oppgaven mot dem. Da oppgaveteksten er rettet mot elevene kan det oppleves som at de skal ta valg som angår dem selv, og at valget de tar da direkte vil påvirke dem, derav anser vi åpenheten i oppgaven som at elevene tar selvstendige valg.

Tabell 6 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Sjokolade»

Treffe bredden	Åpenhet	Matematisk kunnskap	Kreativitet	Kontekst
Små deloppgaver	Ta selvstendige valg	Deling vs. brøk eller prosentregning		Klasseromssituasjon kan engasjere, sjokolade - Bruk av pronomen

Den lave inngangsterskelene kommer til syne ved at oppgaveteksten legger føringer for at elevene skal plasseres en og en, og på denne måten blir en relativt stor oppgave delt inn i små deloppgaver, og dermed være mer overkommelig for de fleste. Ved at oppgaven naturlig er delt inn i små deloppgaver, sette dette ett matematisk minstekrav til at elevene kan fordele ut de første elevene. Dermed er inngangsterskelen lav i den forstand at alle bør være i stand til å komme i gang med oppgaven. I tillegg kan man komme langt i oppgaveløsningen ved hjelp av tegning eller logisk tenkning.

Den høye takhøyden kommer til syne gjennom hvilken matematisk kunnskap elevene mulig kan ta i bruk for å komme frem til en løsning. Her kan elevene ta i bruk alt fra løsning gjennom brøk, divisjon og prosent, hvor elevene blir nødt til å foreta nye beregninger for hver elev de legger til.

Nedenfor har vi satt opp to ulike løsningsforslag for oppgaven som skal representere lav og høy inngangsterskel:

Tabell 7 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Sjokolade»

Lav inngangsterskel	Høy takhøyde
<p>Elevene starter med å fordele elevene ut fra hvor det tilsynelatende ser ut som at de får mest sjokolade ????.</p> <p>Elevene forsøker å dele sjokoladen på de ulike elevene.</p> <p>Elevene deler kanskje sjokoladen opp i ruter for å se tydeligere hvor mye hver elev får.</p>	<p>Elevene anvender brøk- eller prosentregning konsekvent. Da de ikke har tilgang på kalkulator vil brøk være mest anvendelig i dette tilfellet.</p> <p>Eks: Elevene vurderer om person nummer syv, skal sette seg på bord 1: 0,5 plate, bord 2: 0,66 plate, og bord 3: 0,75 plate</p>

3.3.6 Oppgave D – Hvem er hvem?

Mattelist (Matematikksenteret) har knyttet stikkordene resonnering og strategi til oppgaven på hjemmesiden deres. Hensikten med oppgaven er ifølge mattelist at elevene sammen skal presentere og diskutere ulike løsningsstrategier, samt vurdere ulike løsninger opp mot hverandre. Oppgaven består av et diagram/nettverk, hvor elevene skal plassere ulike personer i forhold til hvilken relasjon de har til hverandre. I tillegg til diagrammet får man syv setninger med informasjon om de ulike personene, som man skal ta

utgangspunkt i når man skal plassere dem ut. Elevene må benytte seg av refleksjon og argumentasjon, samt kunne se sammenhenger, for å kunne løse denne oppgaven. Oppgave D var i utgangspunktet inndelt i en og b oppgave, men vi ønsket kun å anvende del b, fordi vi anså del a som litt for enkel for 10.klassinger.

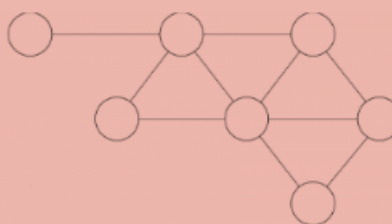
Oppgave D - Hvem er hvem?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram.

Hver sirkel representerer en person.

En linje kobler sammen to sirkler hvis, og bare hvis, de to personene er venner.

- Bella og Caroline er venner.
- Emilie og Caroline er ikke venner.
- Bella er den eneste vennen til Frida.
- Anne har flest venner av alle sammen.
- Dina har tre venner.
- Gina og Dina er ikke venner.
- Emilie har to venner.



Figur 6 Oppgaven "Hvem er hvem?" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)

Denne oppgaven treffer bredden i den forstand at de aller fleste 10.klassinger kan lese, og dermed har en forutsetning for å kunne hente ut relevant informasjon. I tillegg varierer vanskelighetsgraden på påstandene, noe som gjør at alle elever vil ha kunnskap nok til å kunne starte på oppgaven. Det eneste matematiske kravet de må inneha er at de kan telle hvor mange venner hver «person» har i diagrammet, for så å se dette i sammenheng med informasjonen de får i påstandene. Dersom oppgaven skal løses ved hjelp av mer avansert matematisk kunnskap, krever dette at elevene innehar relativt høy kompetanse innen resonnering og argumentasjon, samt klarer å sette informasjon inn i ett system. Elevene må *argumentere* for hvor personene skal plasseres i diagrammet i forhold til påstandene som er gitt, samt se sammenhenger mellom de ulike påstandene.

Tabell 8 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Hvem er hvem?»

Treffe bredden	Åpenhet	Matematisk kunnskap	Kreativitet	Kontekst
Alle kan lese påstander	I form av hvordan man tar for seg oppgaven, men den har bare en løsning	Argumentasjon, resonnering, valg av strategi		Alle har ett forhold til venner

I utgangspunktet anser vi dette som en til dels “låst” oppgave da det kun finnes en riktig løsning. Likevel kan man si at oppgaven er åpen i den forstand at elevene kan velge selv hvilken metode de ønsker å benytte i oppgaveløsningen. De kan bl.a. velge mellom å plassere vennene tilfeldig rundt, for så å lese påstander og se om de har plassert riktig, eller lese påstandene først og plassere i personene ut fra informasjonen de gir.

Tabell 9 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Hvem er hvem?»

Lav inngangsterskel	Høy takhøyde
Elevene plasserer personene tilfeldig rundt og går gjennom påstandene som en «sjekklister»	Elevene sammenfatter påstander og diagram, hvor de setter informasjonen i påstandene sammen til et system og anser hvilke muligheter de har for plassering av de ulike personene, for så å argumentere for en endelig beslutning.

3.4 Metode for analyse av datamateriale

Analyse i kvalitativ forskning har som formål å gi leseren mulighet for økt kunnskap på forskningsområdet, uten å måtte gjennomføre forskning selv eller lese gjennom hele datamateriale (Tjora, 2021). Dette gjøres ved å legge frem og forklare og studiens empiri på en systematisk måte, samt knytte datamaterialet opp mot relevant teori. På denne måten blir informasjonen lettere tilgjengelig for leseren.

Elevenes arbeidsark ble samlet inn etter endt observasjonsøkt, og har i etterkant blitt brukt som hjelpemiddel til å få et helhetlig bilde av samtalene mellom elevene. For å sørge for at lydopptakene ble behandlet og lagret på en sikker måte, benyttet vi oss av «diktafonappen» som er godkjent av vårt universitet samt NSD for slike formål. Lydopptakene blir tatt opp ved bruk av denne appen, men idet vi stoppet innspillingene ble opptakene lastet opp på nettskjema.no, som er en sikker lagringsplass. Vi laget så et skjema for transkripsjon av lydopptak, slik at dette skulle kunne gjengis på korrekt og oversiktlig måte.

Vi startet analyseprosessen med å anonymisere og transkribere lydopptakene. Samtidig som lydopptakene ble transkribert ble observasjonsnotatene fra observasjonsøkten tilføyet. Vi lagde ett system for selve kodingen, for så å anvende dette systemet opp mot datamaterialet. På denne måten ble datamaterialet mulig å analysere og drøfte.

3.4.1 Transkripsjon

Transkripsjon er når man konverterer en lydfil eller et videoopptak om til skriftlig form. Dette innebærer at man må lytte til det gitte opptaket og skrive ned det som blir sagt så nøyaktig som mulig. Vi valgte å transkribere på dialekt, og har med dette forsøkt å oversette muntlig språk direkte til tekst. Dette for at vi som forskere lettere skulle kunne sette oss inn i situasjonen når vi analyserte. I tillegg anså vi det som gunstig å skrive på dialekt da vi innehar samme dialekt som informantene. Da kunne vi konsentrere oss om å skrive ordrett hva som blir sagt i stedet for å rettskrive på bokmål. Da det var vi som forskere som i denne studien gjennomførte forskning, transkriberte og analyserte var det ikke så farlig å gå glipp av noen observasjoner om kroppsspråk eller uttrykk. Med dette reduseres risikoen for at manglende informasjon vil ha store konsekvenser for analysen av datamaterialet (Tjora, 2021). Dette fordi vi var godt egnet til å sette oss inn og se for oss observasjonsøkten og elevenes handlinger ved å lese i transkriptet.

Da vi er to forskere som gjennomfører denne studien, valgte vi å transkribere lydopptaket sammen, for å gi en detaljert og mest mulig korrekt gjengivelse av datamaterialet. For å holde god orden i transkriptet opprettet vi et dokument med en tabell som inneholdt tre kolonner. I første kolonne noterte vi ned tidspunkt, i andre kolonne ble samtalene transkribert, og i tredje kolonnen føyde vi til observasjoner hentet fra observasjonsnotatet vårt. Vi har forsøkt å gjengi lydopptaket så nøyaktig som mulig. Dette betyr at alle ytringer eller lyder opptakeren har registrert, er forsøkt gjengitt på korrekt vis. Dette innebærer at vi gjengav lyder som for eksempel «ehm» eller «hmm». Vi har også notert oss dersom det oppstod stillhet eller pauser underveis i samtalene. Spørsmål er blitt markert med spørsmålstegn, dersom vi som forskere opplever at eleven stiller et spørsmål. Med spørsmål mener vi her, ytringer som vi opplever som *spørrende* på bakgrunn av hvordan de ordlegger seg og bruk av tonefall. Med andre ord, ytringer man normalt sett ville kategorisert som et spørsmål. For å beskrive dette vil vi ta i bruk ordet «serriøst». Ordet i seg selv er ikke et spørsmål, men dersom du benytter det sammen med et gitt tonefall og holdning vil det kunne bli tolket som et spørsmål av mottaker. Med et *spørrende* tonefall mener vi et tonefall hvor slutten av ordet eller siste ord i setningen får et lysere tonefall. Vi har også inkludert ord som starter med et spørreord, for eksempel «Hvordan skal vi løse dette?» eller ord som starter med et verb «Skal vi løse dette?» som spørsmål.

Vi laget oss også regler for annen tegnsetting, som for eksempel utropstegn dersom deltagerne brukte høyere volum på stemmen enn vanlig eller var veldig ivrige, “...” ble brukt dersom elevene stoppet opp å snakke, eller nølte på det de sa.

3.4.2 Analyseprosessen

Når man skal analysere et datamateriale er det viktig å danne struktur på forhånd, slik at empirien blir mer oversiktlig. Dette kan en gjøre ved å kode og kategorisere. Når man koder deler man opp empirien i mindre biter, man kan si at man setter en merkelapp på ulike trekk ved datamaterialet. Ved kategorisering putter man de ulike kodene under ulike temaer (Anker, 2020). For å sette et bilde på dette: Du har en bolle med frukt på bordet, de ulike fruktene i skålen får kodene eple, banan og appelsin, men de er alle under kategorien frukt.

Det ulike måter å starte prosessen med koding og kategorisering på. Vi har valgt en teorinær tilnærming når vi har satt i gang med dette arbeidet. Dette betyr at det teoretiske grunnlaget i masteravhandlingen i stor grad bestemmer hvilken retning vi beveger oss, og da hva vi leter etter når vi koder studiens empiri (Anker, 2020). Påfølgende avsnitt beskriver hvordan vi har gått frem med en teorinær form for koding av datamaterialet.

Vi startet analyseprosessen med å lage en plan for hvordan vi ønsket å jobbe mot å kunne analysere datamaterialet. Vi har tatt utgangspunkt i begrepene samtale og *LIST-oppgaver* fra problemstillingen vår, når vi skulle vurdere hvilke deler av teorikapittelet som hadde spesiell relevans for analyseringen av data. I forkant av analyseringen, eliminerte vi de delene av datamateriale vi ikke ønsket å vektlegge i oppgaven vår. Med dette valgte vi å legge bort oppgave D «hvem er hvem» da vi under transkripsjon fant ut at disse samtalerne ikke inneholdt tilstrekkelig relevant datamateriale. Vi var forberedt på å fjerne denne oppgaven, da vi anså den som mindre åpen og avvikende for kjennetegnene til *LIST-oppgaver*. Vi valgte likevel å inkludere den i forskningen, da vi var nysgjerrige på om antagelsene våre var legitime.

Vi ønsket å se på konkrete aspekter ved elevenes samtaler, og tok derfor utgangspunkt i samtalekvalitetene til Herheim og IC-modellen, samt de ikke-dialogiske handlingene. Disse ble våre overordnede kategorier. Da mesteparten av datamaterialet vårt består av nedskrevet tekst, ønsket vi å gi hver kategori en farge for å synliggjøre dem. Alle *samtalekvaliteter*, altså kategorier fikk derfor tildelt en farge i word. Når vi gikk gjennom transkriptet markerte vi ytringene med den fargen som tilhørte kategorien. På denne måten kunne vi for eksempel se hva som oppstod hyppig i elevenes samtaler, og hva som var sjeldent forekom.

Alle kjennetegn innen en kvalitet fikk samme farge, men vi noterte oss bak ytringen hvilken kvalitet den tilhørte. Tabell 10, 11 og 12 viser kvalitetene, hvilke kjennetegn som hører under de ulike kvalitetene, samt eksempler på hvordan de kommer til syne i vårt datamateriale.

Ut fra figuren under er de åtte kvalitetene i IC-modellen og kjennetegnene innenfor disse kvalitetene beskrevet. Disse er basert på vår tolkning av Alrø og Skovsmose(2006) sin beskrivelse av de ulike samtalekvalitetene. De seks neste kvalitetene og tilhørende kjennetegn er hentet fra Herheims (2016) tabell

over samtalekvaliteter, og de åtte siste kvalitetene er hentet fra Faustino & Skovsmoses (2020) beskrivelser om ikke-dialogiske handlinger.

Tabell 10 Oversikt over IC-modellens kvalitet, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave

IC-modellen		
Kvalitet	Kjennetegn	I vår oppgave
Kontakte	-Sette seg inn i perspektiv - Være <u>tilstede</u> /oppmerksom -Undersøkende/ påhengsspørsmål	o Lese oppgaven høyt
Oppdage	-Finne ut av noe - Oppdage eksisterende eller nye perspektiv (også hverandres) - Uttrykke undring - Hva-nå-hvis?	o <u>Ka</u> <u>viss</u> <u>me</u> <u>tar</u> <u>tri</u> <u>timar</u> <u>då</u> ?
Identifisere	-Identifisere faglig innhold - Gjøre det synlig for alle i undersøkelsen - Reformulere og endre utregninger	o Lese oppgaven høyt
Advokere	-Fremsette synspunkter, ideer og forslag + advokere for dem (argumentere?) -uttrykke tanker og samtidig være villig til å undersøke sine forståelse og forforståelse	o Det kommer <u>ann</u> på kor lenge du <u>ska</u> stå det
Tenke høyt	Uttrykke sine tanker, ideer, følelser - Gjøre tanker tilgjengelig for andre	o “Då blir det nitti kroner her, <u>åsså</u> her blir det <u>femogseksti</u> ”
Reformulere	-Gjenta det som blir sagt - Oppmerksomheten på nøkkelutsagn eller ideer - Forstå hverandre og skape nye forståelser sammen	o Kor lenge <u>ska</u> han <u>parkera</u> ? o Ja, det e jo det som e spørsmålet, kor lenge <u>ska</u> han <u>parkera</u> ?
Utfordre	-Stille spørsmål ved allerede oppnådde erkjennelser eller fastlåste forståelser.	o Viss han <u>ska</u> <u>ein</u> svipptur innom byen blir det jo tri <u>timar</u> . o Tri <u>timar</u> ?
Evaluerer	-Korrigere feil, negativ kritikk, konstruktiv feedback, gode råd, ubetinget oppbakking, <u>bekreftelse</u> , ros	o vent, <u>eg</u> <u>hørte</u> jo <u>ikkje</u> .

Tabell 11 Oversikt over Herheims kvalitet, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave

Herheim samtalekvaliteter		
Kvalitet	Kjennetegn	I vår oppgave
Presentera perspektiv	På en spørrende måte?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Det er alternativ ein, det e alternativ ein, sant?
Ta perspektiv	Vise interesse: utforske, tilpasse seg og/eller adoptere andre sine perspektiv	<ul style="list-style-type: none"> ○ Første løsning e jo å tella. ○ Men det blir for mye, gidde me det? ○ Nei, okei
Stilla spørsmål	Ekte vs skinspørsmål? Kor mange spørsmål? Hvem er spørsmåla adresserte til?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kor lenge ska han parkera?
Fortsette på hverandres ytringer	Diskutere og utfordre hverandre sine perspektiv? Ekko-bruk?	<ul style="list-style-type: none"> ○ På parkering A koste det førti kroner for den fysste timen, åsså koste det tjuefem pr.time itte den fysste. ○ Der e det femogtredve i forskjell på den fysste timen, så ti kroner forskjell på neste
Skape ett rom for samarbeid	Felles fokus? Felles språk? Pronomenbruk? Åpenhet: ulike perspektiv	<ul style="list-style-type: none"> ○ Så kass ska me ta då?
Matematikkfaglige ytringer	Et tydelig fokus på matematiske tema	<ul style="list-style-type: none"> ○ Viss han hoppe to gange ein pluss ein gange tri, det blir fem

Tabell 12 Oversikt over ikke-dialogiske handlinger, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave

<u>Ikke-dialogiske talehandlinger</u>		
<u>Talehandling</u>	<u>Kjennetegn</u>	<u>I vår oppgave</u>
<u>Ignorere</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Noe/noen blir oversett ○ <u>Avvisende kroppsspråk</u> 	○ Forslag blir oversett av at de snakker samtidig
<u>Forvrengte</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Uriktig reformulering</u> ○ Gjøre narr av ved gjentakelse 	
<u>Konfrontere</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Avslå forslag og indikere at forslaget er uinteressant/uriktig ○ Uvilje til å diskutere andres forslag eller ignorere andres forslag. 	○ Du vett jo <u>ikkje</u> det, tenk om han bare har <u>ein hundreogfemti lapp</u>
<u>Latterliggjøre</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gjør narr av person eller ytring 	○ Du kjøre <u>ikkje</u> bil og leve på <u>hundreogfemti kroner</u> .
<u>Diskvalifisering</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Negativ evaluering av motparten som indikerer grad av kompetanse. 	
<u>Ekskludering</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ignorering over en lenger tidsperiode. 	
<u>Stigmatisering</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ En form for ekskludering basert på tilhørighet. ○ Å tilegne motparten dårlig omdømme eller indikere mindre kompetanse hos hen. 	
<u>Belæring</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ En deltaker dominerer temaet for dialogen og insisterer på <u>sitt perspektivet</u> som det eneste riktige. ○ En deltaker bestemmer over de andre partene. 	

3.5 Etiske og metodiske betraktninger

Etikk forbindes ofte med hva som er riktig og galt, eller hva som er akseptabel og uakseptabel oppførsel. Hva gjelder etikk innen forskning benytter Tjora (2021) formuleringen «etisk god forskning». Dette innebærer at så lenge man driver med kvalitativ forskning må man forholde seg til etikk, og at man kan komme langt ved å kun benytte vanlig høflighet (Tjora, 2021). Ved å forske kvalitativt er man ofte i direkte *kontakt* med mennesker, noe som gjør at man bør foreta seg etiske betraktninger hva gjelder tillit, konfidensialitet og respekt, i forkant av selve datainnsamlingen. De betraktningene hentet fra Tjora (2021) tok vi hensyn til da vi forsket på elevene. I vår studie har vi forsket på hvordan elevene samtaler når de sammen skal løse *LIST-oppgaver*, og selve forskningen blir ikke ansett som sensitiv informasjon eller noe som direkte er ubehagelig for elevene. Likevel kan det oppleves ubehagelig for elevene å være i en setting med to ukjente forskere. At elevenes stemmer skal tas opp under arbeidsøkten, er også en uvant setting for elevene. Det var derfor viktig for oss å ufarliggjøre situasjonen for elevene. I introduksjonen av økten forklarte vi elevene at det viktigste for oss var at de klarte å sette ord på tankene sine, og at det ikke hadde betydning for studiens resultater om de fikk korrekt svar på oppgavene eller ikke. Videre repeterte vi informasjonen fra samtykkeskjemaet, som at lydopptaker ble benyttet under økten, men at dette skulle bli anonymisert slik at oppgaven ikke kan knyttes opp til dem.

Før vi startet med å innhente datamateriale måtte vi sørge for at alle deltakerne hadde gitt oss informert samtykke. Dette innebar at vi gav deltakerne informasjon om prosjektet vårt slik at de var innforstått med hva de kom til å møte, og hva de hadde sagt ja til (Nyeng, 2012). Samtidig har alle informanter krav på å vite at de fritt kan trekke seg i løpet av prosjektet dersom de ønsker det.

Da våre deltakere var under 15 år ble samtykket innhentet fra foresatte, Se vedlegg 2: «informasjonsskriv og samtykkeerklæring». Vi forsikret oss likevel, før selve datainnsamlingen, om at alle deltakerne fikk muntlig informasjon om studiet og at det var frivillig å delta samt å trekke seg underveis. Da både samtykkeskjema og lydopptak regnes som personopplysninger hadde vår studie meldeplikt til NSD, og var dermed ett forskningsetisk hensyn som måtte tas. I og med at personers stemme kan være gjenkjennelige, vil ikke dette være anonyme opplysninger og det var viktig at vi behandlet informasjonen på en respektfull måte (Nyeng, 2012). Å behandle informasjon på en respektfull måte omhandler om og hvordan data blir lagret. Vi fulgte derfor både NSD og USN sine retningslinjer for hvordan personopplysninger skal behandles, og fulgte derfor USNs anbefaling om å benytte oss av diktafon-mobilapp til gjennomføring av lydopptakene. Denne appen er direkte koblet til et nettskjema slik at lydopptak automatisk krypteres i mobilappen etter endt opptak. På denne måten kan man gjennomføre lydopptak på en sikker måte, slik at opptaket ikke kan komme på avveie. I tillegg har vi anonymisert alt av datamateriale slik at våre deltakere ikke skal kunne gjenkjennes.

Ved å bruke lydopptak og observasjon som metode kan det bli en utfordring for oss å sammenfatte observasjon og lydopptak. Når en observerer må man antakelig også prøve å notere hva elevene samtaler om, slik at man får stedfestet observasjonen riktig i forhold til samtalen. Dersom dette ikke blir gjort nøyaktig nok, kan det føre til feil i vår analyse av dataene. Der observasjonene skal dokumenteres manuelt kan viktige funn gå tapt i overgang mellom iakttagelse av observasjoner og dokumentering av den. Ved å kun observere, samt ta lydopptak av samtalene kan det også forekomme misforståelser av våre observasjoner i forhold til hva elevene har i hensikt å formidle eller tenker. Da vi ikke skal gjennomføre intervju at elevene i etterkant av observert økt og derfor ikke kan oppklare eventuelle misforståelser, er dette noe vi må ta stilling til i vår oppgave. Det må komme tydelig frem i analysen når det er våre observasjoner og tolkninger ut fra observasjonene som formidles, og at våre oppfatninger av hendelser da ikke nødvendigvis samsvarer med hva elevene har i intensjon å formidle ved for eksempel kroppsspråk. (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021). Det er viktig å være bevisst på at selv om observasjonen i hovedsak skal være objektiv, vil den alltid farges av alle deltakere – også observatørene. Vi tar med oss våre individuelle erfaringer og forkunnskaper inn i observasjonen og observerer med individuelle «briller», og vil også, da vi er to, observere handlingsforløpet ulikt (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021)

Både som forsker og som deltaker i et forskningsprosjekt kan man bli påvirket av ulike faktorer. Deltakerne kan bli påvirket av at de vet at de blir observert og av følelsen av at «noen ser på en». Dette kan påvirke oppførselen til deltakerne og dermed føre til at man ikke får innhentet nøyaktig og objektiv dokumentering av situasjonen (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021). Vi som forskere prøvde derfor å gjøre situasjonen for deltakerne så trygg som mulig ved å presentere oss i forkant av observasjonsøkten, samt at vi hadde en liten seksjon med uformell samtale før vi startet på selve datainnsamlingen. I tillegg poengterer Bjørnstad & Andersson-Bakken (2021) at det ofte går kort tid før elever og lærere som blir observert, venner seg til situasjonen, noe som samsvarer med våre erfaringer fra denne studien. Tjora (2021) trekker også frem dette som en minimal konsekvens for studien. Deltakerne i vår studie virket nokså trygge i situasjonen etter en kort presentasjon av oss, samt fem-seks minutter med uformell samtale.

Som forsker blir man også påvirket ved å ha inneha en observasjonsrolle. Dette kan være ved at man for eksempel legger merke til ulike ting eller tolker en situasjon på ulik måte (Bjørnstad & Andersson-Bakken, 2021). Vi foretok observasjon av hver vår deltaker i våre observasjonsøkter. Dette har ført til at vi kun har fått en tolkning av gitte situasjoner, samt at man kan ha tolket bruk av kroppsspråk ulik. Det betyr at jeg for eksempel kan ha tolket en; «hånd i ansiktet» som at min deltaker er betenkt, mens min medforsker kan ha tolket samme bevegelse hos sin deltaker som at deltakeren er lei eller trøtt. I og med at vi kun har observert hver vår deltaker og ikke hatt muligheten til å diskutere disse observasjonene underveis. Vi har derfor diskutert hvorvidt dette påvirker påliteligheten i vår oppgave, slik som Tjora (2021) påpeker at kan

forekomme. Påliteligheten i vår oppgave har antakelig blitt påvirket av tolkningene våre, men vi anser det som lite betydningsfullt, da kroppsspråk kun er en mindre del av vårt datamateriale.

I tillegg til å kunne bli påvirket av å inneha en observatørrolle, har man også noen etiske hensyn man må ta. Man skal blant annet forsøke å være så nøytral som mulig, og at en må være bevisst på at en kan få sterkere tilknytning til noen deltakere enn andre. Dersom dette skjer kan det føre til at man har lettere for å se bort fra enkelte resultater, og at noen funn vektlegges mer enn andre. Dermed vil det gå ut over hvor nøytral undersøkelsen er. Dette kan for eksempel være at man personlig opplever en deltager som uhøflig, og ubevisst kan tilegne dem negative faktorer underveis i analysen. Nyeng (2012) poengterer viktigheten av å ta hensyn til nettopp dette når man gjennomfører en dataanalyse. Datamaterialet skal presenteres på en så riktig måte som mulig, samt at alle resultater skal oppgis. Man bør ikke gjøre et selektivt utvalg av dataene, da dette vil gi feilaktige resultater og fremstilling av datamaterialet. I vår studie har vi valgt data ut fra våre funn vi fant interessante, prøvd å vise bredden i datamaterialet vårt, samt presentert dem på en så nøyaktig måte som mulig.

3.6 Studiens reliabilitet og validitet

Før vi beveger oss inn på studiens validitet og reliabilitet ønsker vi å trekke frem Nyengs argumentasjon om at en studie kan «...være reliabel uten å være valid, men ikke være valid uten å være reliabel» (Nyeng, 2012). Dette betyr at du kan gjennomføre forskning helt korrekt, men at du ikke måler det du hadde som formål å måle. Dersom du for eksempel ønsker å undersøke i hvilken grad du innehar et humoristisk talent kan du benytte deg av riktig utstyr for å måle latternivået til publikum. Det er imidlertid ikke mulig å måle om publikum faktisk ler av deg eller med deg. Dette betyr at kan få pålitelige funn, men ikke med sikkerhet kan konkludere med gyldige resultater (Nyeng, 2012). På en annen side kan ikke en studie konkludere med gyldige resultater, dersom studiens reliabilitet ikke er tilstrekkelig oppfylt.

Det kunne vært en styrke for vår oppgave dersom vi hadde anvendt videoopptak, slik at vi hadde fått med oss det ikke-verbale språket så nøyte som mulig. Ved å inkludere video-opptak kunne vi trolig fanget opp flere gester, som igjen kunne underbygget og synliggjort samtalekvalitetene ytterligere. På en annen side ville et video-opptak være mer omfattende søknadsprosess hos NSD, og vi som forskere var mer kjent med og tryggere på å gjennomføre forskning med lydopptak. Samtidig er det ikke gestene, men samtalekvalitetene som skal være i hovedfokus, og vi var derfor mest opptatt av at det var samtalekvalitetene som skulle tilrettelegges for i studien. Da Tjora (2021) poengterer at video-opptak kan være mer inngripende overfor informantene, kan dette føre til at de blir mer tilbakeholdne under observasjonsøkten. Som et resultat av dette kunne man gått glipp av viktige funn i samtale mellom elevene, og vi anså derfor kun bruk av lydopptak som gunstig for at fokuset på samtalekvalitetene skulle ivaretas.

3.6.1 Studiens pålitelighet

Ifølge Nyeng (2012) handler pålitelighet om hvorvidt dataene som blir fremstilt er til å stole på eller ei. Med andre ord omhandler pålitelighet i en studie, ifølge Tjora (2021), i hvilken grad en har beskrevet alle detaljer nøyaktig, slik at leseren får en mest mulig konkret beskrivelse hva som har blitt gjort i studien til enhver tid. Påliteligheten til en studie er altså bestemt ut fra hvor nøyaktig man beskriver den, og i hvilken grad leseren opplever at studien er til å stole på basert på disse beskrivelsene.

Det styrker påliteligheten i oppgaven vår at vi har beskrevet fremgangsmåten vår gjennomgående i detalj. For eksempel er teoretisk grunnlag, rekruttering av deltakere, utvalg av informanter, *kontekst* og rammer for forskningen, relasjon mellom forsker og informant, hvordan datamaterialet er analysert og eventuelle utfordringer underveis i prosessen blitt lagt frem så nøyaktig som mulig. Det er essensielt for studiens pålitelighet at konklusjoner som har blitt lagt frem i er basert på studiens empiri og teoretiske grunnlag.

Videre har vi presentert noen utdrag fra selve observasjonsøkten i form av transkripsjon. Med dette har vi ikke bare gjenfortalt hvilke funn studien har resultert i, men helt konkret vist leserne funnene og dermed invitert de med inn i studien. Vi har også begrunnet hvorfor nettopp disse utdragene er blitt presentert ved at de inneholder visse kriterier fra analyseprosessen. Dette har vi gjort for at det skal være lettere lesbart, samt gi tydeligere sammenheng mellom teori, funn, analyse og konklusjon. I vår studie har vi også vært konsekvente på at alle elever får samme informasjon i forkant av observasjonsøkten, samt identiske oppgavesett og rammer for gjennomføring.

I forkant av selve forskningen ble det gjennomført en pilot som var en test av oppgavesettet vårt. Dette gjorde vi for å undersøke om oppgavene elevene ble tildelt gav oss ønskelige matematiske samtaler, og om vi følte behov for å gjøre eventuelle endringer i etterkant. Denne piloteringen styrker påliteligheten i vår oppgave fordi den øker sannsynligheten for at vi samler inn et datamateriale som er relevant for vår problemstilling. Vi følte oss også tryggere på å trekke konklusjoner i etterkant av forskningen, da resultater fra pilot og forskning samsvarte godt.

3.6.2 Studiens gyldighet

Når man snakker om gyldighet innen forskning handler, det om hvorvidt svarene en sitter igjen med etter endt forskning, faktisk besvarer spørsmålene en ønsket svar på (Tjora, 2021). Med andre ord, har vi fått svar på det vi ønsket å undersøke? Ved å anvende observasjon som metode for forskning, for å undersøke hvordan elevene samtaler i matematikk, styrker dette studiens gyldighet. Vi observerer elevene direkte, og henter derfor kontinuerlig konkret informasjon om hvordan de samtaler. Noe som kan påvirke elevenes samtaler, og derfor gyldigheten, kan være at de oppfører seg annerledes i denne situasjonen enn de normalt sett ville gjort. Dersom elevene har blitt påvirket i høy grad, kan man si at studien måler en konstruksjon av hvordan de samtaler, ikke hvordan de faktisk samtaler. En annen faktor Tjora trekker frem som styrker

gyldigheten av en studie, er at forskningen kontinuerlig beskrives i detalj, at spørsmålene studien stiller samsvarer tett med problemstilling, og at disse spørsmålene knyttes opp mot relevant empiri (Tjora, 2021).

Selv om studiens funn verken har som formål eller er egnet til å generalisere en større gruppe, kan kunnskapen være overførbar (Anker, 2020). Dette innebærer kort sagt at informasjonen, selv om den ikke er gjeldende for en større gruppe, kan være både viktig og nyttig for forskningsfeltet «matematikksamtaler». Kvalitative studier kan ikke generalisere isolert, men enkeltstudier vil kunne bidra med informasjon fra mange individer eller mindre grupper, som samlet sett kan resultere i et mer helhetlig bilde av hvordan elever samtaler i matematikk.

Hva gjelder studiens transparens anser vi den som ivaretatt, da forskningen kan gjentas tilnærmet likt basert på våre beskrivelser av prosessen. Da subjektivitet spiller en sentral rolle både hos forskningsobjekter og forskere, vil ikke prosessen kunne gjennomføres på nøyaktig samme sett grunnet disse menneskelige faktorene.

Uavhengig hvor nøye en forsøker å analysere et datamateriale objektivt, vil en som forsker ubevisst, i en viss grad tolke funn som fremkommer i forskningen basert på egne erfaringer og tanker, og en forsker vil derfor ikke kunne ha et fullstendig nøytralt ståsted. På tross av dette vil vi anse refleksiviteten i studien som styrket ved at to forskere har analysert datamaterialet, samt at veileder har bistått med å vurdere objektiviteten av disse tolkningene.

4 Analyse

I dette kapittelet vil datamateriale fra observasjonsøktene bli presentert i form av utdrag fra transkriptet. Videre vil vi legge frem våre analyser av de ulike samtalene mellom elevene. Vi vil ta for oss hvordan elevene starter å løse oppgaven, hvilken rolle kontekst spiller for samtalen og oppgaveløsningen, samt hvorvidt den ikke-dialogiske talehandlingen *fravær av øyekontakt* påvirker samtalene.

4.1 Oppstart

To av gruppene tar fatt på oppgaven ved at en eller flere av deltakerne leser oppgaven høyt. Den tredje gruppen «Martin og Aksel» leser oppgaven inni seg eller leser på et utydelig vis slik at det ikke er mulighet å følge hva som blir sagt. Vi ønsker nå å legge frem funn som angår oppstarten av oppgavene og med dette gå nærmere inn på hvordan samtalen utløper seg med ulike utgangspunkt.

Kommende utdrag er hentet fra samtalene mellom «Silje og Thomas» og «Martin og Aksel», når de skal løse oppgave B «Hva er billigst?». Elevene har akkurat fått tildelt første oppgave, og skal nå begi seg ut på å løse

den. Oppgaven de nå skal ta fatt på går ut på hvor det er mest gunstig å parkere en bil i et økonomisk perspektiv. Elevene skal komme med råd til sjåføren av bilen, om hvilket valg han bør foreta seg når han skal parkere. Elevene kan velge mellom å parkere på to ulike parkeringsanlegg. Prisen på de ulike parkeringsanleggene er basert på en fastpris samt en timepris. Det vil si at hvilket valg som er gunstig å ta, varierer ut fra hvor lenge elevene ser for seg at sjåføren skal stå parkert. Dette er den første av to deloppgaver som skal løses i denne oppgaven. Vi kommer nå inn i elevenes samtale idet elevene blir tildelt oppgaven.

4.1.1 Silje og Thomas

01 Thomas:	Ka e billigast? Viss du ska parkera i matteby kan... (Leser vidare på oppgavetekst)	[Silje lener seg over arket for å se oppgaveteksten mens Thomas leser]
02 Silje:	Vent, eg hørre jo ikke	
03 Thomas:	På parkeringsanlegg B koste det...	[Leser ferdig oppgavetekst tydeligere og øker volumet på stemmen sin]
04 Silje:	Det e ein, det e ein sant?	
05 Thomas:	Jaaa..	
06 Silje:	Viss eg ska parkera i	
07 Thomas:	Alt itte kor lenge du ska stå det.	

Elevene tar fatt på oppgaven ved at Thomas starter å lese høyt fra oppgavearket, mens Silje lener seg over oppgavearket trolig for å følge med i teksten (01). Med dette starter oppgaveløsningen ved at IC-modellens samtalekvalitet *kontakte* blir anvendt, da Thomas gjør informasjon fra oppgaven synlig for alle deltakere. Imidlertid hører ikke Silje hva Thomas sier og forsøker derfor å etablere *kontakt* gjennom å påpeke dette (02). Etter at Silje uttrykker at hun ikke hører hva Thomas sier (02) og med dette stiller seg oppmerksom til Thomas, øker han volumet på stemmebruken samt leser tydeligere når han fortsetter på oppgaveteksten (03). Begge partene har til nå indikert overfor hverandre at de ønsker å etablere *kontakt*, og har et felles mål om å løse selve oppgaven. Thomas ved å lese høyt, og Silje ved å prøve å forstå det Thomas leser. Dette sammenfaller med Herheim sin samtalekvalitet *å skapa rom for samarbeid*.

Ut fra Siljes ytring «Det e ein, det e ein sant?» er hun i ferd med å legge frem et perspektiv på en *spørrende* måte, om at det er alternativ A som er det riktige svaret (04). Thomas responderer litt nølende med å dra ut svaret sitt (05) og høres samtidig litt undrende ut. Silje starter så med å forklare perspektivet sitt (06), før Thomas avbryter med å uttrykke at det er «Alt itte kor lenge du ska stå det» (07). Begge partene fremsetter

hver sine ideer om problemstillingen som tyder på at elevene er inne på samtalekvaliteten *tenke høyt*, gjennom at de gjør tankene sine tilgjengelige for den andre parten.

- 08 Silje: Ehmm på parkering A koste det førti kroner for den fyste åsså koste det tjuefem per time etter den fyste.
- 09 Silje: Så du betale mindre då viss du står
- 10 Thomas: Alt itte kor lenge du ska stå.
- 11 Thomas: Der e det jo fem og tredve kroner i forskjell igjen, på den fyste timen, og så e det ti kroner på den andre
- 12 Silje: Jaaa
- 13 Thomas: Så kass ska me ta då da?
- 14 Thomas: Det e ingen meining.
- 15 Silje: For nåke tull. Se då, hehe, viss du ska stå i to timar, bare sei viss du ska stå i to timar, så betale du...
- 16 Thomas: Då blir det nitti kroner åsså her blir det fem og seksti. (snakker over Silje)
- 17 Silje: Ja (Snakker over Thomas)

Videre i samtalen virker det til at Silje ikke helt forstår Thomas sin ytring (07) om at prisen avhenger av tidsperspektivet, men forsøker allikevel å sette seg inn i hans perspektiv ved å sette ord på det de vet ut fra oppgaveteksten (08). Thomas presenterer ulike poenger i oppgaveteksten med bakgrunn i informasjonen Silje har gjort tilgjengelig «Der e det jo femogtredve kroner i forskjell igjen, på den fuste timen, og så e det ti kroner på den andre (11). Thomas belyser her differansen mellom parkeringsanlegg A og B, er 35kr den første timen. Parkeringsanlegg B er 35kr dyrere enn parkeringsanlegg A. Videre sier han at det er ti kroner forskjell på den andre timen, altså alle timer etter den første timen. Her er parkeringsanlegg A ti kroner dyrere enn B. På denne måten *fortsetter de på hverandres ytringer*. Videre diskuterer elevene hva de skal ta utgangspunkt i og hvilken metode de skal bruke for å komme nærmere en løsning. Denne diskusjonen samt spørsmålet stilt av Thomas «så kass ska me ta då?» (13) tilfredsstillter Herheims andre aspekt – å *uttrykke seg* spørrende, med en *åpen og dialogisk holdning*. Spørsmålet er også ifølge Herheim et ekte spørsmål, da spørsmålets svar ikke er gitt på forhånd og eleven genuint ønsker å vite dette. At Thomas benytter pronomenet «me» i spørsmålet sitt, tilsier at han ønsker å finne svar i samarbeid med Silje. Bruk av slike pronomen kan indikere at deltakerne har *skapt et rom for samarbeid*. Elevene viser med andre ord en *spørrende holdning*, samtidig som de viser en vilje til å ta risiko gjennom å *presentere perspektiv og stille*

spørsmål uten å vite svaret. Silje har også en *spørrende holdning* da hun uttrykker ønske om av Thomas skal følge godt med «se då» (15) på hennes «hva-nå-hvis»-ytring; «...viss du ska stå i to timar, bare sei viss du ska stå i to timar, så betale du...» (15). Gjennom IC-modellen kan den *spørrende holdningen* i samtalen, samt «hva-nå-hvis»-ytringen sies å være en del av samtalekvaliteten *oppdage*.

Gjennomgående i oppstarten av oppgaven som vi nå har tatt for oss, kan det tyde på at elevene fortsetter på hverandres ytringer, og på denne måten ikke bare engasjerer seg i egen tenkning og perspektiv – men også er åpen for innspill fra motparten. Man kan for eksempel si at de bygger på hverandres ytringer når de velger å fortsette samtalen med utgangspunkt i det motparten tidligere har ytret. Et eksempel på det er når Silje forklarer innhold (08), og Thomas konstaterer forskjell i pris (11). De viser interesse for hverandres perspektiv, og på denne måten tilfredsstillers Herheims samtalekvalitet *å fortsette på hverandres ytringer*.

4.1.2 Aksel og Martin

- 01 Aksel: Kor lenge ska han parkera da?
- 02 Martin: Ja det, det e jo spørsmålet. Kor lenge ska han parkera?
- 03 Aksel: Før de tar kvarandre igjen, på pris?
- 04 Martin: Mhm... åsså då må, då bør ein jo bare gå ut ifra, ut ifra et eller aent tidspunkt -
- 05 Aksel: Det blir førti for
- 06 Martin: Då elle ein, ein eller aen menge med timar, timar
- 07 Aksel: Femtifem, to timar
- 08 Martin: Ja

Elevene tar fatt på oppgaven ved at de først, i stillhet, ser på arket, noe som antyder at de leser oppgaven inni seg. Etter antatt ferdig lest oppgavetekst forsøker Aksel å etablere *kontakt* med Martin ved å *stille spørsmålet* «Kor lenge ska han parkera da?» (01). Dette er et spørsmål som antyder at Aksel har forstått poenget med oppgaven, og åpner opp for at Martin skal komme med et forslag til utgangspunkt for løsning. Martin responderer med å konstatere at han også har lagt merke til tidsperspektivets relevans for å komme nærmere en løsning og sier med dette «Ja det, det e jo spørsmålet. Kor lenge ska han parkera?» (02). Slikt sett kan en si at begge partene til nå har indikert at de ønsker å etablere *kontakt* og ha et felles mål om å løse selve oppgaven. Man kan antyde at spørsmålet til Martin (02) er et *ekte spørsmål* hvor svaret ikke er forutbestemt, og han genuint ønsker å vite dette og vite hva Aksel tenker. Videre stiller Aksel et antatt *sjekk-spørsmål* (03) for å forsikre seg om at Martin deler samme perspektiv i forhold til hva han tolker er målet

med oppgaven. Det Aksel trolig mener ved å stille spørsmålet “Før de tar hverandre igjen på pris?” er at antall timer man skal parkere påvirker en variabel størrelse i hver av de to parkeringsalternativene, som gjør at hvilket parkeringsanlegg som er gunstigst, avhenger av hvor lenge man skal stå parkert. Spørsmålene de stiller tilfredsstillende Herheims samtalekvalitet å uttrykke seg *spørrende*, med en åpen og *dialogisk handling*.

Martin bekrefter sjekk-spørsmålet ved å si seg enig, samt fortsette på ytringen ved å legge frem forslag om hvordan de skal komme frem til en løsning (04). Aksel ytrer så to løsningsforslag han trolig har kommet frem til ved hoderegning «det blir førti for» (05) og «femtifem, to timar» (07). Aksel forsøker her å belyse at å parkere på parkeringsanlegg A i en time koster førti kroner og at det koster femtifem kroner dersom du skal stå der i to timer. Samtidig utdyper Martin meningen med sin tidligere ytring (04) om at tidsperspektivet er av relevans (06), før han sier seg enig i forslagene til Aksel (08). Begge forslagene til Aksel i forhold til løsning av oppgaven har han trolig kommet frem til ved hoderegning, og vi anser derfor disse ytringene som innen samtalekvaliteten *tenke høyt*. I tillegg kan man si at både Aksel og Martin viser interesse for den andres perspektiv og oppfyller samtalekvaliteten å *fortsette på hverandres ytringer* da de gjentar det den andre sier. Når elevene gjør det, er de også innom samtalekvaliteten *reformulering*. Når Martin ytrer at de bør ta for seg et gitt timeantall i oppgaveløsningen (04), og Aksel fortsetter med å fremme forslag til løsning samt si hvor mange timer han har brukt som utgangspunkt (05,07), virker det til at de nå samtaler om det samme, og på denne måten har *skapt et rom for samarbeid*. Martin ved å ytre et ønske om å ta utgangspunkt i ett gitt antall timer, Aksel ved å oppfylle ønsket til Martin og velge «to timer».

4.2 Kontekst

Som beskrevet i kapittel 2.6 er det sammenheng mellom *kontekstoppaver* og *utforskende* oppgaver i den forstand at begge oppgaveformene har en åpen tilnærming, er utfordrende og innehar flere løsningsmetoder. I og med at både *kontekst* og *utforskning* er kriterier som stilles for at oppgaver skal kategoriseres som *LIST-oppgaver*, anser vi det som interessant å se på hvilken måte kontekst opptrer, samt hvilken betydning den har for samtalen. Vi har observert at to av gruppene fra studien «Silje og Thomas» og «Martin og Aksel» trekker inn *kontekst* i samtlige oppgaver, mens det i den resterende gruppen «Oda og Sofie» ikke er tydelige tegn som indikerer at *konteksten* blir tatt høyde for.

Videre ser vi at de oppgavene *konteksten* får størst plass og spiller en tydelig rolle er sjokoladeoppgaven og parkeringsoppgaven. I oppgaven om Kalle kanin er det innslag av *kontekst*, men i mindre grad og ikke av like *utforskende karakter*.

4.2.1 Men faen te dyr parkering da, e detta som i Oslo elle?

Vi skal nå ta utgangspunkt i når Silje og Thomas løser parkeringsoppgaven og med dette belyse funn hvor disse elevene trekker inn *kontekst* fra sin hverdag i arbeid med LIST-oppgaver.

Som tidligere vist i kapittel 4.1 blir forholdet mellom tid og penger trukket frem tidlig i oppgaveløsningen til Thomas og Silje, ved at Thomas legger frem perspektiv som *argumenterer* for at det er «Alt itte kor lenge du ska stå det.». Oppgaveløsningen fortsetter ved at elevene tar utgangspunkt i denne ytringen, og de starter å regne ut hvor mye det koster å parkere ut fra ulike antall timer. Dette perspektivet forsvarer senere i oppgaveløsningen når Thomas starter å *argumentere* for hvorfor konteksten er relevant for oppgaven og ulike scenarioer som kan være aktuelle «Hvis detta hadde vært en flyplass og du sko på ferie hadde det vært billigare med parkeringsanlegg B, så då e det 75 kroner timen og så e det 15 resten.» og «Kor ofta handle du på ein matbutikk mer enn to timar med mindre du e, med mindre du har lite å gjør på.». Han mener altså at dersom du skal parkere over en lengre periode bør man velge parkeringsanlegg B, fordi den variable størrelsen altså timeprisen (15kr) er lavere enn på parkeringsanlegg A (25kr). Thomas har altså forstått at det er den variable størrelsen som er utslagsgivende over lengre perioder, da det er her prisøkningen ligger. På denne måten blir *konteksten* et grunnlag for hvordan de løser oppgaven videre. I dette utdraget setter elevene prisene på de ulike parkeringsanleggene opp mot hverandre, og vi ser at *konteksten* her spiller inn på diskusjonen.

- 51 Thomas: Den den asså asså på A´en får du tri timar for nitti jo.
- 52 Silje: Åja tulla.
- 53 Thomas: Men men B´en får du to timar for nitti.
- 54 Silje: Ja så det har jo egentlig ganske mye å sei kor lenge du ska stå.
- 55 Thomas: Men faen te dyr parkering da, e detta som i Oslo elle?
- 56 Silje: Ja men, me vett jo på – me må på ein måte vita kor lenge den personen ska være i parkeringen då for å konna velga smart, men ehh – viss me velge to timar så e det jo A.

I de to første ytringene til Thomas (51) og (53) kan man si at Thomas viser en *utforskende tilnærming* til oppgaven, da han kommer med to ulike forslag til når prisen vil være nitti kroner på de to ulike parkeringene. Den vil være nitti kroner på parkering A etter tre timer, mens den vil være nitti kroner på parkering B etter to timer. Ved å ha en *undersøkende tilnærming* antyder Thomas at han er åpen for å prøve ulike løsninger til oppgaven. Ved at Silje i neste ytring (54) bygger videre på det Thomas har sagt, og konstaterer at ytringen hans er et bevis på at prisen vil variere alt etter hvor lenge en skal stå parkert, er et tegn på at hun har lyttet til det Thomas har sagt. Selv om det tyder på at Silje har lyttet til Thomas er det ingen tegn som tilsier noe om hvilket standpunkt hun velger å ta i forhold til forslagene hans. Thomas fortsetter samtalen ved å stille seg kritisk til prisene som blir oppgitt i oppgaven, og stiller med det spørsmålet «men faen til dyr parkering da, e detta som i Oslo elle?» (55). Å stille seg kritisk til oppgaven man får utdelt er noe Boaler anser som problematisk i skolematematikken, da de fleste tar informasjonen som ukritisk «sann». Dette gjør ikke

Thomas da han i sin ytring (55) stiller seg *spørrende* til informasjonen de får oppgitt i oppgaven. Dermed kan man si at Thomas har inntatt en *utforskende tilnærming* til oppgaven. Silje vier ikke Thomas sin ytring (55) særlig oppmerksomhet, men fremmer heller et forslag om å ta utgangspunkt i to timers parkering. Her ser vi at Silje foreløpig ikke har tatt samme tilnærming til oppgaven som Thomas, da det virker som at hun er mer opptatt av å komme frem til en løsning enn å være kritisk.

- 57 Thomas: Men koffer e det ingenting så står her at du kan velga at du kan velga ei sidegata, parkering?
- 58 Silje: Eg vett ikke.
- 59 Thomas: Det e ingen meining
- 60 Silje: Matte e ikke no meining helle, Okei.
- 61 Thomas: Ka om du fant ein parkering, ka om du fant nåken som sko ut fra ein parkering som låg rett ved siden av ein butikk i ei gata?
- 62 Silje: Ja du trenge ikkje sei detta til meg, eg skal kje kjøra bil ennå – slutt nå.

Thomas overser Siljes forslag og kommer samtidig med et nytt forslag hentet fra hverdagslig *kontekst* som alternativer for å unngå disse, ifølge dem urealistisk høye prisene «Men koffer e det ingenting så står her at du kan velga at du kan velga ei sidegata, parkering?». Silje responderer med å uttrykke uvisshet (58), før de begge uttrykker at de ikke ser meningen med oppgaven eller selve matematikkfaget (59/60). Thomas presenterer så et nytt perspektiv gjennom å trekke hverdagslig *kontekst* inn en gang til «Ka om du fant ein parkering, ka om du fant nåken som sko ut fra ein parkering som låg rett ved siden av ein butikk i ei gata?»(61). Spørsmålene Thomas stiller (57 og 61) kan kategoriseres som det Alrø og Skovsmose (2006) betegner som *utforskende spørsmål*. Dette fordi det er undrende spørsmål i forhold til hva som vil skje dersom de finner alternative parkeringer med annen pris. Det å stille *undersøkende spørsmål* er en del av Herheims samtalekvalitet *kontakt*, og kan kanskje være et tegn på at Thomas ønsker å opprettholde *kontakten* i samtalen. Spørsmålene han stiller er også trolig basert på tidligere erfaringer, nemlig at på sitt bosted er det gratis å parkere i gater, samt at det ofte er fullt og man da kan være heldig dersom «noen skal ut» og det blir en ledig plass. At Thomas knytter oppgaveteksten til hverdagslige erfaringer motsier det Boaler (1994) skriver om at elever ofte ikke knytter skolematematikk og erfaringer sammen. Silje viser så at hun har lyttet til hva Thomas sier, men responderer med å avslå forslaget og begrunner dette med at *konteksten* ikke er relevant for henne da hun «...ska kje kjøra bil ennå» (62). Det virker også til at Silje anser Thomas sine referanser som irrelevante for oppgaveløsningen da hun ber han om å «slutte» (62) å komme med dem. Det tyder dermed på at Thomas inviterer til å opprettholde *kontakten* i samtalen ved å stille *undersøkende spørsmål*, men at Silje ikke nødvendigvis godtar invitasjonen fordi hun mener at det Thomas snakker om og er undrende til, ikke står i stil med oppgavens mål. I tillegg kan man si at Thomas, gjennom å

stille *undersøkende spørsmål*, viser at han vurderer ulike aspekter ved *konteksten*, som Smith & Morgan (2016) anser som nødvendig i arbeid med *kontekstoppgaver*. Samtidig tyder det på at Silje ikke deler Thomas sin mening om at *konteksten* er relevant for oppgaveløsningen, og dermed ikke stiller seg like *spørrende* til oppgaven som Thomas.

Ved at Thomas stiller *undersøkende spørsmål* til oppgaveteksten, og på den måten inviterer til å opprettholde *kontakten* i samtalen, virker det som at Silje avfeier invitasjonen med bakgrunn i at hun ikke anser *konteksten* som relevant for oppgaveløsningen. Det kan derfor her tyde på at når elevene har ulik oppfatning av betydningen til *konteksten* i oppgaven, kan dette være med å hemme samtalen. Det er derfor interessant å se på hva som skjer litt senere i samtalen, som vi belyser i analyseringen av kommende utdrag.

Silje og Thomas har kommet til enighet om at tid og penger er viktig for hvilket alternativ som er gunstig, og har i forkant av kommende utdrag vurdert ulike antall timer opp mot de tre parkeringsalternativene. De er nå i ferd med å drøfte hvilket råd de ønsker å gi den som skal parkere bilen, og hvilke faktorer som spiller inn på deres besvarelse.

- 110 Silje: Eg gir han rådet: se kor masse penger du har og kor lenge du ska vær vekke.
- 111 Thomas: Ja
- 112 Silje: For viss han bare ska inn te sentrum å kjøpa ein energidrikk te 20 kroner
- 113 Thomas: Då e han jo heilt idiot
- 114 Silje: Nettopp, men det finns idiotar i Norge så me vett aldri, men asså
- 115 Thomas: For ein type da
- 116 Silje: Vil han heller betala 150 kroner bare bort og tilbake for åsså bruka 20 kroner på ein jævla butikk? Det gir ikke meining.
- 117 Thomas: Ehm
- 118 Silje og Thomas Tenk over hvor lenge du er borte og hvor mye penger du har (samtidig)

Etter å ha vært innom flere diskusjoner om hensyn de skal ta og prøvelser for hvor mye det ville kostet i ulike tilfeller, kommer Silje med et forslag til løsning på oppgaven ved å si «se kor masse penger du har og kor lenge du ska vær vekke» (110). Dette konkluderer hun med ut ifra den tidligere diskusjonen de har hatt hvor kostnader og valg av parkeringsmuligheter er avhengig av tiden for parkering. Thomas responderer ved å si seg enig i Silje sin formulering (111). I ytring (111) ser vi første tegn til at Silje initierer til å trekke inn *kontekst* fra egen hverdag. Her begrunner hun forslaget sitt (110) ved å trekke inn at hva han skal kjøpe er av betydning. Dette tyder på at Silje nå har startet å dele Thomas sitt perspektiv om at hverdagen og da hverdagslige valg spiller en rolle for hvordan oppgaven skal løses, og stiller seg undrende til hvilke valg som kan være gunstige å ta i den gitte situasjonen. Thomas sier seg enig i Siljes begrunnelse ved å presisere at

personen ville vært «helt idiot» (113) hvis han reiser til sentrum for å kjøpe en energidrikk. Silje responderer på Thomas sin mening ved å begrunne ytterligere for at hva en skal handle er av betydning «Vil han heller betala 150 kroner bare bort og tilbake for åsså bruka 20 kroner på ein jævla butikk? Det gir ikke meining» (116). Dette antyder at både Silje og Thomas nå deler samme perspektiv hva gjelder *kontekstens* perspektiv for oppgaven og de formulerer samstemt «Tenk over hvor lenge du er borte og hvor mye penger du har» (118). Her ser vi at Silje og Thomas viser at de evner å ta hensyn til aspekter ved oppgaven som faktisk kan oppstå dersom de står overfor problemstillingen i den virkelige verden. I følge Boaler (1994) er nettopp slike muligheter, å kunne trekke inn alle mulige aspekter som kan møte dem i hverdagen, *kontekstoppgaver* bør inneha. Spørsmålet Silje stiller (116) er et *undersøkende spørsmål*, noe som tyder på at hun nå deler oppfatningen om at *kontekst* er av betydning for oppgaven. Da dette er et spørsmål hvor man ser at både Silje og Thomas diskuterer i fellesskap om hva som blir gunstig for å løse oppgaven, samt stiller seg kritisk til pris og pengerbruk, kan man omtale Silje sitt spørsmål som et *autentisk spørsmål*. Dette fordi Silje og Thomas opptre undrende sammen, og ønsker å finne nok informasjon eller en god nok forklaring på hvordan oppgaven bør løses. Silje og Thomas opptre nå *utforskende* sammen, da begge partene er med på å *stille spørsmål* til oppgaven, og de får prøvd ut ulike problemstillinger ved oppgaveteksten.

Ved å være utprøvende gjennom å komme med ulike forslag, lytte til hverandre, samt stille seg *spørrende* til oppgaven, tyder på at både Silje og Thomas har det Johnsen-Høines og Alrø (2016b) kaller for en *utforskende og spørrende tilnærming* til oppgaven.

Gjennom denne samtalen, hvor *konteksten* flittig blir tatt stilling til, ser vi at det befinner seg flere ulike samtalekvaliteter, og at en kontinuerlig *samtale* er til stede. Her finner man samtalekvaliteter hvor Silje og Thomas opprettholder *kontakt*, lytter til hverandre og kommer med ulike forslag til løsning. Det er likevel interessant å se at vi har gjort funn hvor Thomas fremstår å ha en *utforskende tilnærming* til oppgaven relativt tidlig, mens Silje derimot ikke innehar denne tilnærmingen før senere i *samtalen*. Det vi mener når vi sier at Thomas har en *utforskende tilnærming* til oppgaven, er at han stiller kritiske spørsmål til oppgaveteksten. Dette kommer til syne gjennom spørsmål både til prisen og *konteksten* som er oppgitt i oppgaven. Han er også *utforskende* fordi han kommer med flere alternativer til løsning. I og med at de i løpet av samtalen har ulik tilnærming virker det som at samtalen blir litt redusert på grunn av dette. Samtidig flyter samtalen godt etter at Silje har inntatt en *utforskende tilnærming* til oppgaven, og man kan si at spørsmålene som nå blir stilt har gått fra å kun være *utforskende* for den ene parten, til å bli *utforskende* for begge parter, og dermed autentiske. Dermed kan vi se at så lenge begge parter innehar samme forståelse av *konteksten* innehar de en *utforskende tilnærming* til oppgaven hvor de etter hvert opptre *spørrende* både til oppgaven, hverandre og seg selv.

4.2.2 Aksel og Martin

Mønsteret gjennomgående i alle oppgavene Silje og Thomas løser, er at det er Thomas som hyppig trekker inn en hverdagslig *kontekst*. Tilsvarende kan vi se i gruppen til «Aksel og Martin» hvor det er Aksel som er pådriveren til å stille seg *spørrende* til *konteksten*, mens Martin derimot kun forholder seg til informasjonen de blir tildelt i oppgaven.

Utdraget som nå presenteres er fra Thomas og Aksel sin løsning av parkeringsoppgaven, og har hensikt å belyse hvordan samtalen påvirkes når den ene parten er mer interessert i *konteksten*, enn den andre. Dette er relativt tidlig (1 min) ute i oppgaveløsningen, og de har diskutert ulike løsningsforslag i forhold til antall timer de skal ta som utgangspunkt for løsningen og hva prisen på parkering kan bli ved foreslåtte antall timer. Til nå har de diskutert prisen for tre ulike variabler av timer, henholdsvis en, to og fem timer, og vi kommer nå inn i *samtalen* hvor de starter å samtale om et fjerde, åtte timer.

- 24 Aksel: Ja, men du tenke du får på jobb då – åtta timar
25 Martin: Ja
26 Aksel: Då blir det den der, det det va det på, det va den det
27 Martin: Ja

I ytring (24) setter Aksel for første gang oppgaven inn i et hverdagslig scenario. Dette gjennom å fremstille et perspektiv om at de skal bruke en arbeidsdag på åtte timer som utgangspunkt. Martin sier seg tilsynelatende enig i dette perspektivet (25), før Aksel kommer med det som ser ut til å være et forslag til utfall, basert på scenarioet de nå tar utgangspunkt i. Ved å uttrykke «Då blir det den der, det det va det på, det va den det», henviser Aksel til alternativet i oppgaven som han mener vil bli løsningen, med åtte timer som utgangspunkt. Martin sier seg igjen enig i det Aksel sier, men det er uvisst om han sier seg enig i at *konteksten* har en relevans for oppgaven, eller om han kun sier seg enig i forslaget til løsning. I og med at Martin sine «ja» virker å være ukritiske, og at han på denne måten tilegner seg Aksels perspektiv, sammenfaller dette med Todd & Barnes «cumulative talk». Ved at Martin er ukritisk i sin respons kan dette tyde på at han anser dette som det Boaler (1993a) omtaler som skolematematikk, og dermed tar informasjonen de får oppgitt som ukritisk «sann». Aksel virker å gjøre det motsatte, være kritisk til oppgaven, og stille seg *spørrende* til den.

I og med at det her virker som at Martin ukritisk tar samme perspektiv som Aksel, er det derfor interessant å se at det senere i *samtalen* virker som at Martin begynner å uttrykke seg *spørrende*.

- 52 Martin: Men alt detta variere jo på kor lenge du ska stå der, så
53 Aksel: Står der jo cirka fem timar da, viss du ska på jobb eller skole. Minst.
54 Martin: Ja

- 55 Aksel: Men hvis du e bare ein svipptur innom byen da, då blir det jo tri timar
- 56 Martin: Tri timar?
- 57 Aksel: Cirka sikkert, då blir den billigast igjen då
- 58 Martin: Ja... Eg meine A egentlig

I den første ytringen til Martin (52) i dette utdraget trekker han frem et perspektiv i oppgaven som er sentralt. Han poengterer at det de har diskutert så langt avhenger av hvor lenge man velger å stå parkert. Dette er en ytring som både henvender seg direkte til Aksel, samtidig som det kan virke som at Martin indirekte ønsker respons på den. Gjennom denne typen ytring, at den er rettet mot en person samt indikerer indirekte respons, betyr at Martin har en *spørrende tilnærming* til løsningen av oppgaven. Det er dette Johnsen-Høines & Alrø (2016b) refererer til når de omtaler å ha en *spørrende tilnærming* uten å *stille spørsmål*. Videre ser vi at Aksel igjen knytter oppgaven til *kontekst* i forhold til hva som kan være et realistisk antall timer en skal stå parkert. Denne gangen velger han å ta utgangspunkt i at man skal på skole eller jobb (53). Her ser man at Aksel gir Martin den responsen han ønsker ved å komme med ett forslag til hva de kan ta utgangspunkt i for å løse oppgaven. Martin starter altså på en ytring som Aksel tar imot og fortsetter på, og man kan si at de her benytter samtalekvaliteten *fortsette på hverandre sine ytringer*. Videre responderer Martin, som tidligere, med et ukritisk «ja», før Aksel trekker inn enda en ny situasjon som kan påvirke hvor lenge en skal stå, nemlig «...ein svipptur innom byen..», hvor han legger til ett forslag til antall timer som kan være aktuelle da (55). Dette kan sammenfalle med det Johnsen-Høines & Alrø (2016b) betegner som en *spørrende tilnærming*, på lik linje som tilnærmingen Martin hadde i starten av denne sekvensen. I påfølgende ytring (56) stiller Martin seg *spørrende* til Aksel sitt forslag. Han stiller seg kritisk til om det kan være realistisk å bruke tre timer dersom en bare skal «en svipptur» innom byen. Ved å være kritisk til Aksel viser Martin at han har en *undersøkende tilnærming*, og *utfordrer* Aksel på om hans ytring er realistisk. Dette medfører at Aksel uttrykker usikkerhet i forhold til sin tidligere uttalelse, og korrigerer seg selv ved å konstatere «cirka, sikkert», før han følger opp med en påstand om at ved tre timer blir det en annen løsning enn det de tidligere har antatt. Martin sier seg til slutt enig i Aksels *resonnement* om hvilket alternativ som er billigst, og setter konkrete ord på hvilket alternativ dette er. Å sette ord på det spesifikke alternativet de har landet på, kan knyttes til samtalekvaliteten *tenke høyt*, hvor tankene blir gjort tilgjengelig for de andre partene i samtalen.

Ved at Aksel knytter skole, jobb og «svipptur innom byen» til spørsmålet om hvor mange timer de skal bruke som utgangspunkt for oppgaveløsningen, viser at han er kritisk til oppgaven og ikke bare tar prisene i oppgaven som en selvfølge. Gjennom å knytte det til *kontekst* viser han at det har betydning for han hva som er hensikten med parkeringen, før han eventuelt gir noen råd til føreren av bilen i forhold til hvilken parkering han skal velge. I starten velger Martin å komme med ukritisk respons på Aksel, noe som gjør at

svært få samtaletrekk kommer til syne, og *samtalen* virker å være svekket. Det eneste vi kan se er at Aksel forsøker å opprette *kontakt* ved å komme med forslag til løsning. Derfor er det interessant å se hvordan samtalen forløper senere i oppgaveløsningen. Da har Martin inntatt en *spørrende tilnærming* ved å indirekte ønske respons fra Aksel. Dette klarer han å oppnå ved at Aksel fortsetter på Martins ytring ved å komme med ett forslag til antall timer de kan ha som utgangspunkt. Man ser gjennom denne *samtalen* at Martin og Aksel har en *utforskende tilnærming*, hvor begge forholder seg *spørrende* både til oppgaven, hverandre og seg selv. Samtidig finner vi samtalekvaliteter som blant annet *utfordre, tenke høyt, fortsette på hverandres ytringer*, noe som tyder på at samtalen er fortsettende.

4.2.3 Trekker ikke inn kontekst

Dette paret viser som tidligere nevnt i innledningen, ingen tydelige tegn på at de knytter oppgaven til *kontekst*.

- | | | |
|----|--------|--|
| 11 | Oda: | Mens den er hvis du bare skal stå i 2 timer og..Eh, hva hvis 3 timer da? |
| 12 | Sofie: | Hmm..Ja |
| 13 | Oda: | Ja, men hva blir det da liksom? |
| 14 | Sofie: | Hvis du ska 3 timar så tror eg det blir samme på begge deler, nei, jo, nei |
| 15 | Sofie | Altså, eg vil sei at parkering B er dyrare |
| 16 | Oda | Hvis vi tenker at en skal stå 3 timer da, så blir det syttifem..oi..er lik nitti. For der blir jo den allerede nitti |
| 17 | Sofie | Med bare to timar |

I den første ytringen til Oda kan man se at hun stiller et hva-hvis-spørsmål i forhold til antall timer de skal forholde seg til i videre oppgaveløsning. Denne typen spørsmål blir av Alrø og Skovsmose (2006) betegnet som et hypotetisk spørsmål og samsvarer med samtalekvaliteten *utfordre*. Hypotetiske spørsmål kan også være *undersøkende spørsmål*, da man gjennom å stille dem kan åpne opp for utforsking av alternative løsninger. Det er nettopp det å åpne for utforsking Oda forsøker å gjøre med sitt spørsmål (11). I den påfølgende ytringen (12) virker det ikke som at Sofie tar imot utfordringen og ønske om å undersøke forslagene til Oda. Dermed må Oda uttrykke enda tydeligere at hun ønsker at de skal se på hvordan oppgaven utarter seg, dersom de undersøker det hypotetiske spørsmålet hennes nærmere (13). Sofie synes nå å ha forstått hva Oda mente og svarer med å komme med sin tilsynelatende umiddelbare tanke i forhold til hvilken parkering som blir billigst med utgangspunkt i tre timer (14 og 15). Det vil da si at Sofie nå har godtatt invitasjonen fra Ida om å *utforske* dette alternativet som en løsning for oppgaven. Ved å prøve ulike alternativer innehar de det Alrø og Skovsmose(2006) kaller for en *spørrende tilnærming* til oppgaven. I ytring

(16) begynner Oda å reflektere over hva den konkrete prisen på parkeringen vil bli dersom de har tre timer som utgangspunkt, og kommer frem til at den ene parkeringen da vil koste nitti kroner. I samme ytring poengterer hun at den andre parkeringen allerede vil ha passert denne prisen, hvor Sofie (17) bygger videre på Odas ytring ved å konstatere at det skjer ved to timer. At Oda begynner å reflektere over hva den konkrete prisen vil være ved et gitt antall timer, tilsvarer samtalekvaliteten *tenke høyt*. I den avsluttende delen av utdraget bygger Sofie videre på det Oda har sagt, dette står i stil med Herheims samtalekvalitet *fortsette på hverandres ytringer*.

Vi kan med andre ord se at det gjennom samtalen, hvor *kontekst* ikke blir dratt inn, fortsatt befinner seg ulike samtalekvaliteter og at en samtale er til stede. Men det kommer tydelig frem i utdraget at samtalen omhandler hvor mange timer de skal bruke som utgangspunkt for løsningen, ukritisk forhold til prisene de får oppgitt, samt hva de skal ende på som løsning er i fokus. Det er derfor interessant å se at vi har gjort funn som tilsvarer at de innehar en *spørrende tilnærming* blant annet gjennom hypotetiske spørsmål, men likevel ikke har en *utforskende tilnærming*. For å ha innehatt en *utforskende tilnærming* måtte jentene opptrådt mer *spørrende* både i forhold til oppgaven og hverandre.

4.3 Ikke-dialogiske talehandlinger; Øyekontakt

Vi skal i dette delkapitlet ta for oss hvilke ikke-dialogiske handlinger som forekommer i samtalen mellom elevene, og da hovedsakelig trekke frem fravær av *øyekontakt* som interessant funn.

Munkeby (2016) trekker frem *øyekontakt* som en *dialogisk talehandling*, altså en handling som bidrar til at samtalen kan være åpen og *utforskende*. Vi anser derfor det motsatte; fravær av *øyekontakt* som en *ikke-dialogisk handling*. Fravær av *øyekontakt* kan også kategoriseres under den *ikke-dialogiske talehandlingen* ignorere, i form av at en ignorerer den andre parten ved å bruke kroppsspråket sitt, og i dette tilfellet ved å unngå å møte den andres blikk.

4.3.1 Jentene

Som beskrevet i kapittel 4.1 starter Oda og Sofie oppgaven ved å opprette *kontakt* gjennom å lese oppgaven høyt. De skaper så et rom for samarbeid gjennom at de deler samme perspektiv på hvordan de skal gå frem for å løse oppgaven, fortsetter på hverandres ytringer, samt tar i bruk reformulering og ekko. De har også en *spørrende tilnærming* hvor de stiller seg *spørrende* med et *matematikkfaglig* fokus på innholdet i oppgaven, men har ikke en *utforskende tilnærming* da de ikke forholder seg *spørrende* til oppgavens *kontekst* eller hverandre. De har nå løst hele deloppgave A i oppgaven «hva er billigst», lest oppgaveteksten til deloppgave B samt at Oda har kommet med forslag til løsning som hun ikke har fått så mye respons på. Hun prøver igjen å fremme ett forslag til løsning.

- 32 Oda: Det her kommer jo også ann på hvor lenge du skal stå på en måte. For den går jo ikke opp i pris i forhold til hvor lenge du skal stå, men den..eh..koster tyve kroner.
- 33 Sofie: Hvis du står 4 timar da?
- 34 Oda: Det er jo egentlig ... jaja...men den..
- 35 Sofie: Men ja..
- 36 Oda Åjaa
- 37 Sofie Jaa...nå skjønnte eg, de tar.. eg skjønnte ikkje ka det va de sko parkera, ka e det de ska parkera. Men de sko parkera utenfor sentrum ja..
- 38 Sofie Nei..inne i sentrum.
- 39 Oda Inne i sentrum ja
- 40 Sofie Så hvis du ska parkera på Park and Ride i 4 timar så koste det 110 tror eg, og hvis du ska parkera her så koste det 150.

Den første ytringen til Oda (32) er et forslag til hva de kan ta som utgangspunkt for å løse oppgaven. Her antyder Oda at pris og lengde på parkering er av betydning. Videre responderer Sofie på Odas ytring ved å forslå et konkret antall timer (33), noe som viser at hun har lyttet til Oda, samt at hun fortsetter på hennes ytring ved å komme med ett forslag på 4 timer. I ytring (34) kan det tyde på at Oda delvis tenker høyt, hvor hun først antyder en start på en refleksjon rundt det Sofie har sagt «det er jo egentlig..», også virker hun videre litt *spørrende* ved å tilføye «..men den..». Sofie fortsetter med å ytre «men ja», før Oda igjen kommer med et antatt oppklarende «åja». Sofie begynner så å diskutere litt med seg selv hvor det egentlig var denne parkeringen skulle finne sted (37). Oda bekrefter at Sofie har resonnert seg frem til riktig, før Sofie så kommer med ett konkret forslag til løsning på oppgaven. Det er først ved sistnevnte ytring det oppstår *øyekontakt* mellom partene for første gang.

I denne samtalesekvensen er det flere samtalekvaliteter som kommer til syne. De fortsetter på hverandres ytringer, lytter til hverandre og tenker høyt. Til tross for at *øyekontakten* er fraværende fra de startet på oppgaven og frem til nå, seks minutt inn i samtalen, så har det vært flere samtalekvaliteter til stede. Det er likevel interessant å se at *øyekontakten* oppstår rett etter at det fremkommer at Sofie har vært usikker på hva oppgaveteksten i deloppgave B egentlig har ment. Elevene har både opprettet og vedlikeholdt muntlig *kontakt* gjennom oppgaveløsningen, og det kan tyde på at de søker *øyekontakt* for å underbygge eller se etter bekræftende tegn hos den andre.

4.3.2 Martin og Aksel

Som beskrevet i kapittel 4.1.2 starter Aksel og Martin på oppgavene ved å opprette *kontakt*, gjennom å stille hverandre spørsmål. I og med at de ikke leser oppgaveteksten høyt er de avhengig av å opprette *kontakt* gjennom å stille hverandre spørsmål, for å finne ut om de har forstått oppgaven på samme måte. De skaper så et rom for samarbeid ved å *fortsette på hverandres ytringer*, samt tar i bruk reformulering og ekko. De har også en *spørrende og utforskende tilnærming* da de stiller seg *spørrende* med et *matematikkfaglig* fokus på innholdet i oppgaven, konteksten og hverandre. De er nå godt i gang med å løse deloppgave A i oppgaven «hva er billigst», og Martin har kommet med ett forslag til hvilket alternativ han tror blir det billigste, før samtalen fortsetter som følgende:

- 19 Aksel: Vent, ka blir billigast
- 20 Martin: Blir ikkje den billigast viss du ska parkera øve lengre tid?
- 21 Aksel: Fem timar seie me då
- 22 Martin: Ja, fem timar
- 23 Aksel: Det blir nitti, så blir det hundre og fem, då må du flytta der tre timar, hundre og tjuе tror eg
- 24 Martin: ja
- 25 Aksel: Så hundre og trettifem, det e itte fem timar, og den e jo, då blir det tjuеfem, då blir det, då har du tri timar. Også blir det tjuеfem, tjuеfem, det blir hundre og tjuе då, på fem timar, på begge.
- 26 Martin Blir det hundre og tjuе for begge?
- 27 Aksel Hundre og tjuе på den også hundre og trettifem på den

I den første ytringen (19) virker det til at Aksel ikke helt forstår hvilket alternativ Martin mener blir det billigste. Derfor ønsker han nå å stoppe litt opp i samtalen om løsningsforslag for å klare å forstå hva Martin tenker. Han holder på å miste *kontakten* med Martin, men holder fast ved den gjennom å ytre at han ikke forstår (19). Martin fortsetter med å svare på spørsmålet til Aksel samtidig som han peker på oppgaveteksten, og alternativ B som han omtaler (20). Da Aksel videre kommer med ett forslag til antall timer de kan ta som utgangspunkt i oppgaveløsningen (21), tyder dette på at han har forstått hvilket alternativ Martin mente var billigst, og inviterer Martin til å reflektere rundt hva som faktisk blir billigst med fem timer som utgangspunkt. Martin responderer på Aksel sitt forslag med å gjenta det Aksel har sagt (22). Denne gjentakelsen kan defineres som *ekko* og er et tegn på at de fortsetter på hverandres ytringer. Videre starter Aksel (23) på det som tilsynelatende er delvis *høytttenkning* i forhold til hva prisen faktisk vil bli på den ene parkeringen etter fem timer. Martin responderer med et kort «ja», før Aksel fortsetter med høytttenking i forhold til prisen på parkeringsalternativ to, og konkluderer med at prisen blir lik på begge (25). Martin

stiller seg så *spørrende* til konklusjonen til Aksel ved å kommentere «blir det hundre og tjue for begge?» (26). Her viser Martin at han klarer å være kritisk til Aksel sitt perspektiv, og benytter seg av samtalekvaliteten *utfordre*. Han viser samtidig at han har en *undersøkende tilnærming* til oppgaven ved å gjøre dette. Det kan også være tilfelle at Martin stiller et ekte spørsmål, da han faktisk bare ønsker å vite om prisen på de to parkeringene er lik.

Gjennom hele denne samtalesekvensen, som forekommer over 5 minutter, er det ikke noe *øyekontakt* til stede. Det er derfor interessant å se at elevene benytter flere samtalekvaliteter som *ekko*, *høytttenkning*, *fortsette på hverandres ytringer*, *lytte*, *utfordre* samt har en *spørrende* og *undersøkende tilnærming* til oppgaven. Utenom *øyekontakt* er det ingen andre *ikke-dialogiske handlinger* til stedet og *øyekontakten* oppstår ikke før hele deloppgave A er ferdig løst. *Øyekontakten* oppstår for første gang etter 5 minutters arbeid, når de skal sette i gang med deloppgave B, og det kan tyde på at de oppsøker *øyekontakt* hos hverandre fordi de ønsker bekreftelse på at begge partene er klar for å gå videre til neste oppgave.

4.3.3 Silje og Thomas

Hva gjelder *øyekontakt* mellom Silje og Thomas forekommer den svært hyppig og gjennomgående i hele oppgaveløsningen. Det er derfor vanskelig under forutsetningene lagt til rette for i studien, å trekke slutninger om i hvilke sammenhenger *øyekontakt* oppstår.

Silje og Thomas er den gruppen som kontinuerlig har *øyekontakt* gjennom oppgaveløsning. Det er ikke noen lange avbrudd uten *øyekontakt*, og vi som observatører tenkte aldri over at *øyekontakt* ikke var til stedet, da dette forekom på naturlige steder og gjennomgående gjennom alle oppgavene. Det er likevel interessant å se at selv om Silje og Thomas er det paret som har betydelig mest *øyekontakt* i sine samtaler, er de også det paret det forekommer flest *ikke-dialogiske handlinger* hos. Vi skal nå se på ett eksempel som gjenspeiler hvordan de *ikke-dialogiske handlingene* preget *samtalen* deres. Vi kommer inn i siste del av oppgave A om parkering. Elevene er midt i en diskusjon som angår hva som er realistisk å forholde seg til i forhold til mengder penger, samt hvor i landet denne parkeringen egentlig finner sted.

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 118 | Silje og Thomas | Tenk over hvor lenge du er borte og hvor mye penger du har (samtidig) |
| 119 | Thomas | Pengene har ikke så mye å sei sånn sett |
| 120 | Silje: | Du vett jo ikkje det, tenk om han bare har ein hundre og femti lapp |
| 121 | Thomas: | Du kjøre ikkje bil og leve på hundre og femti kroner |
| 122 | Silje: | Det vett ikkje du |
| 123 | Thomas: | Også i tillegg bor du i Oslo? |
| 124 | Silje | Me vett ikkje om dette e i Oslo, det kan væra Haugesund |

De starter dette utdraget av *samtalen* ved å si i kor (118) at rådet de ønsker å gi, er at en skal tenke over hvor lenge en skal være borte og hvor mye penger en har, og mener da at en skal gjøre vurderinger basert på dette. Å si noe samtidig eller gjenta det samme som er sagt rett før, omtales som ekko, og er en del av Herheims samtalekvalitet *fortsette på hverandres ytringer*. Videre fortsetter Thomas (119) med å *utfordre* Silje på at pengene egentlig ikke har så mye å si, fordi han mener at man bør velge den billigste parkeringen uansett. Ved å stille seg *spørrende* til Silje viser Thomas at han har en *spørrende* holdning, samt at han benytter seg av samtalekvaliteten *utfordre*. Silje mener så at Thomas ikke kan vite hvor stor betydning pengene har for den som skal parkere, og svarer ved å si at dette kan han ikke vite, det kan hende de faktisk bare har hundre og femti kroner å leve for (120). Her viser Silje at hun mener at Thomas sin tanke ikke er riktig, og derfor avslår den i sin respons. Ved å både vise at hun mener Thomas kommer med en uriktig påstand, samt kommenterer på en måte som ikke er åpen for diskusjon, viser Silje at hun er inne på den *ikke-dialogiske handlingen konfrontere*. Selv om Siljes kommentar antyder at hun ikke er åpen for diskusjon rundt hvor mye pengene egentlig har å bety, fortsetter Thomas med å påstå at det absolutt ikke er noen som kjører bil dersom de kun lever på 150 kroner, og samtidig bor i Oslo (121 og 123). Denne påstanden tyder på at Thomas svarer Silje på en måte som gjør litt narr av svarene hennes, og ved å gjøre dette er Thomas inne på den *ikke-dialogiske handlingen latterliggjøring*. Da Silje svarer Thomas ved å antyde at hans meninger heller ikke er saklige og relevante for oppgaven (124), kan det virke til at også hun tar i bruk *latterliggjøring*.

5 Drøfting

I denne drøftingen skal vi svare på problemstillingen vår «Hvordan samtaler elever på 10.trinn samarbeider om å løse *LIST-oppgaver?*». Vi vil oppsummere det vi anser som de viktigste funnene fra analysen, og diskutere hvilken rolle disse funnene har for samtalerne til elevene. Vi vil så ta for oss hvorvidt studien besvarer problemstillingen vår og hvilken betydning resultatene har. Til slutt vil vi diskutere studiens avgrensninger og begrensninger, før vi diskuterer studiens relevans for videre forskning.

5.1 Oppsummering og diskusjon av analysens funn

I denne studien valgte vi ut tre funn som vi anså som interessante. Dette var hvordan samtalerne mellom elevene ved oppstarten av hver oppgave utviklet seg, på hvilken måte *konteksten* i oppgaven ble gjort rede for og *utfordret*, samt i hvilken grad *øyekontakt* fant sted i *samtalen* til gruppene.

Hva gjelder oppstarten til gruppene, var det to grupper som alltid startet med å lese oppgaveteksten høyt. Her så vi at IC-modellens samtalekvalitet *kontakte* tidlig fant sted, og at de på denne måten indikerte at de ønsket det Herheim (2016) kaller for et *felles samtalerom*. Den siste gruppen valgte å starte med å tilsynelatende lese teksten hver for seg, og opprettet *kontakt* gjennom å stille hverandre flere sjekk-spørsmål

om oppgaveteksten. Det var tydelig at denne gruppen brukte vesentlig lengre tid på å opprette *kontakt* enn de to andre.

I parene hvor *kontekst* fra egne liv ble diskutert var en av deltakerne initiativtakeren, mens den andre parten forholdt seg til *konteksten* mye senere i løsningen. *Konteksten* ble diskutert for å belyse ulike hensyn som burde tas med tanke på en eventuell løsning, samt for å begrunne hvilke råd de vil gi sjåføren. *Konteksten* ble spesielt *utfordret* når elevene stilte seg kritiske til oppgaven i form av å stille *utforskende spørsmål*. Paret som ikke inkluderte *kontekst* hadde kun fokus på informasjonen de fikk oppgitt i oppgaveteksten, og det oppstod ingen diskusjoner utover det rent matematiske. I samtlige samtaler forekom flere av IC-modellens samtalekvaliteter, deriblant *utfordre, evaluere, kontakte, tenke høyt og identifisere*, samt Herheims samtalekvaliteter *fortsette på hverandres ytringer, presentere perspektiv og stille spørsmål*.

I to av elevparene var *øyekontakt* sjeldent å oppdrive, og kom oftest til syne når de skulle presisere et poeng, var uenige, stilte spørsmål eller forklarte hverandre noe den andre parten ikke forstod.

Det forekom mange samtalekvaliteter som styrket *samtalen*, blant annet *fortsette på hverandres ytringer, lytte til hverandre og tenke høyt*. Det resterende paret, Silje og Thomas, hadde hyppig og jevnlig *øyekontakt*, og det viste det seg både samtalekvaliteter og *ikke-dialogiske talehandlinger* her. Samtalekvalitetene *utfordre og fortsette på hverandres ytringer* kom til syne hos dette paret, samt de *ikke-dialogiske talehandlingene latterliggjøre og konfrontere*.

Vi har i analysen lagt frem hvordan samtaler forløper seg mellom elever i par når de løser *LIST-oppgaver*. Talehandlinger som forekommer når elevene samtaler har blitt beskrevet i ulike situasjoner. Oppstarten av en oppgaveløsning, tilfeller hvor *kontekst* påvirker vider oppgaveløsning og i sammenhenger hvor *øyekontakt* spiller en rolle.

5.1.1 Oppstarten

Ett av funnene vi ville se nærmere på var hvorvidt måten elevene tok fatt på oppgaven på, ville ha betydning for samtalen, og eventuelt hvilken betydning oppstarten faktisk hadde. To av de tre observerte parene, Oda & Sofie og Thomas & Silje, starter å løse oppgavene ved at en av elevene leser oppgaveteksten høyt. Eleven som leser høyt inviterer motparten til å samtale, og invitasjonen blir så akseptert ved at motparten ytrer at hen ønsker at det som har blitt sagt skal repeteres. På grunnlag av dette kan man si at de elevene som starter å lese oppgaveteksten høyt etablerer *kontakt* allerede fra start. De vil derfor ha et felles samtalerom som utgangspunkt når de skal sette i gang med å løse selve oppgave. Vi kan med dette si at begge parter har tatt i bruk IC-modellens samtalekvalitet *kontakte* og har derfor indikert ovenfor hverandre at de ønsker det som Herheim (2016) kaller et *felles samtalerom*.

Det motsatte forekommer hos Aksel og Martin som leser oppgaveteksten inni seg. Her blir *kontakten* opprettet ved at de stiller hverandre flere sjekk-spørsmål om selve oppgaveteksten. Dette trolig for å kontrollere at de innehar gjensidig oppfatning av oppgaveteksten og på denne måten oppretter *kontakt*. Det er tydelig at ved å lese oppgaveteksten inni seg, bruker «Martin og Aksel» vesentlig lengre tid på å opprette *kontakt*, enn de to andre gruppene.

Hva som er årsaken til at elevene velger å lese oppgaven høyt eller ei kan vi ikke si noe sikkert om. Det kan være så enkelt som at de foretrekker å lese oppgaveteksten selv før de begir seg ut på oppgaven. Å lese oppgaven høyt kan være et tegn på inkludering, samtidig trenger det ikke bety at man er avvisende ved å lese oppgaveteksten inni seg. Gjennom fremgangsmåten til Aksel og Martin får de forsikret seg om at de selv har forstått oppgaveteksten, før de eventuelt begynner å samarbeide med noen andre.

At to av gruppene starter med å lese oppgaveteksten høyt kan antyde at dette er noe de anser som naturlig å gjøre i et samarbeid. Det kan være så enkelt som at det er en vane de har lagt seg til selv, eller at det er en rutine læreren har tilegnet dem. Ved høytlesing kan elevene være sikre på at den andre parten har fått samme informasjon en selv. De vet også at begge parter er ferdige å lese på likt, fordi informasjonen blir delt samtidig. I tillegg kan høytlesing bidra til at det er lettere å *stille spørsmål* angående oppgaveteksten mens den blir opplest, og dermed fort avklare eventuelle uklarheter. Da kan elevene være relativt sikre på at de har forstått teksten på samme måte når de skal i gang med selve oppgaveløsningen, og kan starte rett på diskusjon av løsningsforslag.

En interessant observasjon er at Oda & Sofie og Silje & Thomas, som leser høyt, tar tidlig *risiko* i form av å *presentere perspektiv* og *stille spørsmål*. En mulig forklaring på dette kan være at det tidlig er opprettet *kontakt* og en felles forståelse om at elevene er sammen om å løse oppgaven, og at det med dette er enklere å ta *risiko* i samtalen. Altså, fordi elevene har en oppfatning om at den andre parten ønsker å samarbeide, er det tryggere å *presentere sine perspektiver*, *stille spørsmål* og *gjøre tankene sine tilgjengelige* for motparten. Hvis dette er tilfellet vil det å etablere *kontakt* og et felles samtalerom tidlig i en samtale, være en årsak til at flere perspektiver, tanker og ideer kommer til syne og kan brukes som ressurs i videre oppgaveløsning.

Ved å lese inni seg kan det være utfordrende å vite når den andre parten er ferdig å lese, og man må derfor finne ut dette på ett vis. Gruppen som leser inn i seg stiller direkte spørsmål knyttet til oppgaveteksten før de starter å diskutere løsningsforslag. Når de har forsikret seg om at oppgaven er forstått likt, har de opprettet *kontakt* og et felles samtalerom og kan nå presentere og diskutere ulike løsningsforslag.

På tross av at *kontakt* opprettes på ulike tidspunkt, virker det til at når den først er opprettet, forløper *samtalen* seg tilnærmet likt i alle gruppene. Vi ser imidlertid at talehandlinger som å *fortsette på hverandres ytringer*, *tenke høyt*, *reformulere*, *fremsette* og *ta perspektiver* forekommer uavhengig av om oppgaveteksten blir lest opp i starten av oppgaveløsningen eller ei. Dette kan tyde på at når man først har

opprettet *kontakt*, samt skapt et felles samtalerom mellom samtalepartene, vil den videre *samtalen* ha et nokså likt innhold. Det er altså av betydning at selve *kontakten* og samtalerommet faktisk finner sted før *samtalen* kan gå videre.

5.1.2 Kontekst

To av elevparene i vår studie, Silje & Thomas og Aksel & Martin, trekker inn *kontekst* fra egne liv når de løser oppgavene. I begge disse parene tar en av elevene initiativ til å trekke inn *kontekst* tidlig i oppgaveløsningen, mens den andre eleven forholder seg til *konteksten* mye senere i oppgaveløsningen. En mulig forklaring på dette kan være at den eleven som trekker inn *kontekst*, har påvirket den andre eleven underveis til å endre sitt perspektiv om hvorvidt *kontekst* er relevant. Det kan være tilfelle at fordi *konteksten* er nevnt så mye, har eleven som i utgangspunktet ikke var interessert i *konteksten* blitt påvirket til å ta den i bruk. Dette kan vi sammenligne med at når noen sier «ikke tenk på en rosa elefant» gjentatte ganger, vil det til slutt være vanskelig å ikke tenke på en rosa elefant. På den andre siden kan det være at selv om eleven til slutt diskuterer *kontekst* fra hverdagen, er det ikke gitt at hen mener at dette har relevans for selve oppgaveløsningen. Vi tolker det som at dette er et tilfelle hos Thomas og Silje, hvor Silje til slutt ender opp med å diskutere oppgaven plassert i en hverdagslig setting, men at hun har vanskeligere for å se at hverdagen passer inn i skolematematikken.

Dette kan ha sammenheng med det Boaler (1994) beskriver i forhold til at elevene legger “sunn fornuft” til side når de skal løse *kontekstoppgaver*, fordi de har erfart at dette ikke alltid har relevans for besvarelsen.

I noen tilfeller hvor det blir stilt spørsmål som angår *kontekst*, er spørsmålene av svært *utforskende* karakter. Dette spesielt når elevene stiller seg kritisk til selve oppgaven. Eksempelvis blir oppgaveteksten nesten ignorert av Thomas, da han mener på at det i det virkelige liv finnes enklere løsninger på dette problemet. Hvorfor skal man betale for å parkere på et parkeringsanlegg, når man bare kan finne en gratis parkering i en sidegate? Når elevene stiller slike spørsmål viser de at de har en *utforskende tilnærming*. Johansen Høines & Alrø (2006) beskriver at det å ha en *utforskende tilnærming* fordrer at man stiller seg *spørrende* overfor seg selv, hverandre og oppgaven. Hvorfor disse elevene er kritiske til oppgaven på denne måten kan ha forbindelse med at de ser det som naturlig å stille seg kritiske. Altså at de ønsker å forstå og løse matematiske problemer, samt finne/få begrunnelser/argumenter for hvorfor problemet kan løses? Elevene stiller seg generelt *spørrende* og ønsker å komme til bunns i hvorfor et matematisk problem er som det er, eller hvorfor det blir fremstilt som et problem på den gitte måten. I egen praksis opplever vi at disse elevene har behov for å konkretisere det de opplever som abstrakt. Dette sammenfaller med kjerneelementet resonnering og argumentasjon, hvor elevene etter endt skolegang “skal forstå at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser” (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Altså ved å *stille spørsmål* søker man en begrunnelse for hvorfor noe er slik det er.

Interessant for Silje & Thomas og Aksel & Martin, som knytter oppgavene til *kontekst*, er at argumentasjonene deres underveis knyttes tett opp mot *konteksten* de har diskutert. Altså, når de skal *argumentere* for et løsningsforslag eller valg de tar underveis, er *konteksten* sentral i argumentasjonen. Vi ser også at til flere *kontekster* elevene setter oppgaven inn i, til mer må de diskutere relevansen av dem, og til flere argumenter kommer til syne. Hvorfor det er blitt sånn er vanskelig å si mye om. Vi antar at argumentasjonen kommer av at de har diskutert seg gjennom flere muligheter for løsning, og på den måten har flere argumenter å fremme når de skal komme med en konklusjon på oppgaven.

Samtalene til de tre parene inneholder nokså like trekk. I samtalene til alle de tre parene forekommer det flere samtalekvaliteter som blant annet IC-modellens *utfordre, evaluere, kontakt, tenke høyt, identifisere* og Herheims *fortsette på hverandres ytringer, presentere perspektiv* og *stille spørsmål*. Til forskjell fra de to andre gruppene, ser vi at Oda og Sofie ikke har en *utforskende tilnærming*. Oda og Sofie som ikke inkluderer *kontekst* i sin oppgaveløsning, har konsekvent og utelukkende fokus på informasjonen de er gitt i oppgaveteksten. Det oppstår derfor ikke diskusjoner som angår noe utover det rent matematiske. De har en *spørrende tilnærming* til oppgaven fordi de stiller seg *utforskende, undrende* og *utprøvende* til det matematiske ved oppgaven. Elevene stille for eksempel mange spørsmål til hverandre samt om oppgaven. De prøver også ut ulike løsningsforslag, men forholder seg ikke kritiske til den informasjonen de får oppgitt i oppgaveteksten. Hos dette elevparet forekommer argumentasjon og diskusjon om oppgaveløsningen i relativt liten grad, i forhold til elevparene som knytter oppgaven til *kontekst*. I og med at det å forholde seg kritisk til tema, oppgaven og hverandre er en sentral del av å ha det Johansen Høines & Alrø (2006) beskriver som en *utforskende tilnærming*, kan man derfor si at ved å ta hensyn til *kontekst* går samtalen fra å ha en *spørrende tilnærming* til å være *både spørrende og utforskende*. I vår studie ser vi en tydelig sammenheng mellom at det å *stille spørsmål* utover det rent matematiske i oppgaveteksten, åpner for en mer *utforskende tilnærming* videre i oppgaveløsningen.

Et spørsmål som reiser seg er hvorfor noen elever relaterer *kontekst* mer til oppgaveløsning enn andre. Ifølge Smith & Morgan (2016) skal *kontekst* tilføye oppgavene en åpenhet, og med dette gi elevene en mulighet til å ha en mer åpen tilnærming til hvordan de skal løse oppgaven. Dette innebærer også at elevene selv må ta beslutninger om hvilke aspekter ved *konteksten* det er relevant å ta høyde for når de løser oppgaven. Altså elevenes syn på hvor viktig de ulike aspektene ved *konteksten* i oppgaven er, vil danne grunnlag for hvordan oppgaven løses i etterkant. På en annen side vil vi vise til Boaler (1994) som sier at det vil variere hvorvidt elevene opplever *konteksten* som *utforskende*, og i så tilfelle at *konteksten* vil ha ulik betydning for de ulike elevene basert på forkunnskaper. Med dette kan vi si at elevenes syn på *kontekstens* relevans for oppgaven og synet de har på den gitte *konteksten* vil variere fra elev til elev. En mulig forklaring på hvorfor det er noen elever som trekker frem *kontekst* og ikke andre, kan derfor være at de anser *kontekstens* relevans ulikt.

Det ene paret vårt har ikke dratt oppgaven inn i en annen *kontekst* enn den gitte *kontekst* i oppgaveteksten. Hvorfor, kan relateres til det Boaler (1993a) sier hvor hun forklarer at for noen elever vil matematikkoppgaver gitt i skolesammenheng alltid forbli skolematematikk. For disse elevene vil det være vanskelig å knytte oppgavene til andre *kontekster*, foruten den som er oppgitt i oppgaveteksten. Dette uavhengig av hvilken type oppgaver elevene blir gitt, og hva de skal fremme hos elevene. Det kan være et resultat av at elevene i ulik grad evner å visualisere oppgavene de blir tildelt. Det er også mulig at Sofie og Oda, faller inn under "flink pike-syndromet", som vil si at de kun følger de instruksjoner gitt i oppgaveteksten. I denne sammenheng kan det bety at de ikke ser på det som en mulighet å ta selvstendige valg ved å stille seg kritiske og *spørrende* til teksten. Dette sier Boaler (1994) kan forekomme når elever gjentatte ganger har opplevd at det å ta hensyn til egne erfaringer fra hverdagslivet ikke nødvendigvis resulterer i riktig svar.

Hvorvidt elevene opplever *konteksten* som relevant for dem, kan påvirke i hvilken grad elevene tar hensyn til den og om de har en *utforskende* fremgangsmåte. For eksempel er oppgaven om bil og parkering ikke direkte relevant for elevene, da de ikke er gamle nok til å kjøre bil, og dermed kanskje ikke har noe spesielt forhold til bruk av penger og parkering. Funnene våre viser likevell at det nettopp er denne oppgaven *konteksten* blir diskutert mest, noe som kan ha sammenheng med at det likevel er den *konteksten* de er mest kjent med. Nei, de er ikke gamle nok til å kjøre bil og forholde seg til bruk av penger og parkering, men de sitter trolig i en bil daglig.

Interessant for gruppen som ikke knytter *kontekst* til oppgaven, er at de søker å komme frem til ett riktig svar, og sier seg fornøyd med oppgaven når dette er funnet. Løsningen blir ikke i det hele tatt eller i liten grad argumentert for. Dette kan være et resultat av at elevene ikke har diskutert og forkastet løsningsforslag i like stor grad som de andre, og derfor ikke opparbeidet seg argumenter som kan begrunne det endelige løsningsforslaget.

5.1.3 Øyekontakt

Det kanskje mest overraskende funnet fra observasjonsøktene med elevene, var fraværet av *øyekontakt*. Vi reagerte på dette, da vi selv syntes det ville vært unaturlig å ikke oppsøke *øyekontakt* dersom vi skulle vært flere om å løse en oppgave sammen. Det kan nok være naturlig for mange å anta at dersom det forekommer redusert *øyekontakt* i en samtale, vil ikke kommunikasjonen være optimal.

Når Munkeby (2016) trekker frem kjennetegn som bør være til stede for at samtalen skal være åpen og *utforskende*, er det første punktet på listen hennes *øyekontakt*. Dette kan tolkes som at Munkeby anser *øyekontakt* som en svært sentral og viktig del av samtalen, for at den skal kunne være åpen og *utforskende*. På en annen side kan dette tyde på at i samtaler hvor *øyekontakt* ikke er til stede, kan ikke samtalen være

like *utforskende* og *åpen*. Dette samsvarer med våre meninger og erfaringer, at *øyekontakt* er viktig for en samtale. Da *øyekontakt* ikke er tilfelle hos alle våre informanter, har vi prøvd å diskutere ulike årsaker til hvorfor dette er tilfelle. Til slutt vil vi si noe om våre konkrete funn angående *øyekontakt* og hvordan dette ser ut til å påvirke samtalen. Vi har derfor diskutert hvilke faktorer som kan spille inn på fravær av *øyekontakt*.

Vi tenker at fravær av *øyekontakt* kan skyldes deres oppvekst i et digitalisert samfunn der kommunikasjon gjennom digitale verktøy er vanlig, både hjemme og på skolen. Kravet til elevene om å møtes fysisk er redusert, da de kan "være sammen" uten å befinne seg på samme sted. Vi tenker derfor at en mulig årsak til at elevene ikke søker *øyekontakt* kan være at det ikke anses som en nødvendig og eller naturlig forutsetning for å kommunisere. Vi forskere er fra en generasjon hvor vi ble opplært til å se på dem som snakket til oss, og at annet ville oppfattes som uhøflig. Kan årsaken til den fraværende *øyekontakten* være at disse normene ikke er like dominerende i dagens samfunn? Det er viktig å nevne at slike normer også kan være kulturelt betinget, men vi anser ikke dette som tilfelle i vår studie.

Ungdommer i denne livsfasen kan være mer usikre, og vi tenker at dette kan være en mulig årsak til hvorfor de unnviker å ha *øyekontakt*. Kan situasjonen de befinner seg i hvor vi observerer dem, gjøre dem mer usikre? En siste faktor vi har diskutert er det sosiale samspillet. Vi har begrenset informasjon om relasjonene mellom elevene, da vi kun vet at de går i samme klasse. Det er rimelig å tro at læreren som har satt sammen gruppene har tatt høyde for at de skal jobbe godt sammen, men vi er likevel ikke kjent med om de er nære venner, har moderat kjennskap til hverandre, eller har eventuelle uoverensstemmelser som kan påvirke *øyekontakten*.

I våre funn ser vi at selv om fravær av *øyekontakt* forekommer, er likevel samtalene til elevene *utforskende*. Dette viser seg gjennom at de blant annet stiller seg *spørrende* til oppgave de blir tildelt, hverandre og seg selv. Med andre ord har de en utprøvende og *utforskende tilnærming* hvor de søker ulike alternativer og løsninger. Dette motstrider med Munkeby som trekker frem *øyekontakt* som en viktig faktor for å innfri kriterier en som samtalepartner må inneha for å føre en *undersøkende samtale*. Altså er kanskje ikke våre tanker om viktigheten av *øyekontakt* reelle, da vår studie viser det motsatte av Munkebys antydninger. Samtidig kan vi ikke si noe om hva som potensielt hadde skjedd med samtalen dersom *øyekontakt* var til stede i større grad. Kanskje hadde samtalene mellom elevene blitt enda mer *utforskende*?

Av de to parene i studien hvor *øyekontakten* mellom dem er redusert, er det bare et av disse parene som fører en *utforskende* samtale "Aksel og Martin". "Sofie og Oda" har også redusert *øyekontakt*, og opptrer *spørrende*, men ikke *utforskende*. Poenget vårt er derfor at *utforskende* samtaler kan finne sted, på tross av at *øyekontakt* er fraværende. Altså kan en *ikke-dialogisk handling* finne sted gjennomgående i en samtale, og likevel være det Johnsen-Høines & Alrø (2016b) kaller for fortsettende samtale. Vi stiller oss derfor spørsmålet: Er det slik at samtalen er balanse mellom positive og negative handlinger?

Ikke-dialogiske talehandlinger som for eksempel diskvalifisering, konfrontering og latterliggjøring, er ifølge Faustino og Skovsmose (2020) et motsvar til de *dialogiske talehandlingene*. Da Munkeby trekker frem *øyekontakt* som en *dialogisk talehandling*, altså en handling som bidrar til at samtalen kan være åpen og *utforskende*. Vi anser derfor det motsatte; *fravær av øyekontakt* som en *ikke-dialogisk handling*. *Fravær av øyekontakt* kan også kategoriseres under den *ikke-dialogiske talehandlingen* *ignorere*. Da i form av at en ignorerer den andre parten ved å bruke kroppsspråket sitt, og i dette tilfellet ved å unngå å møte den andres blick.

Både Herheim (2016) samt Alrø og Skovsmose (2006) påpeker at til flere *dialogiske talehandlinger* som finner sted i en samtale, til bedre er den. Tilsvarende kan vi si at til flere *ikke-dialogiske talehandlinger* som finner sted, til dårligere er den. Det er naturlig at en samtale inneholder både *dialogiske* og *ikke-dialogiske* talehandlinger. Vi stiller oss derfor *spørrende* til hvorvidt samtalen anses å være "god", avhenger av balansen mellom positive og negative handlinger.

I samtaler hvor det forekommer *ikke-dialogiske handlinger* vil det antakelig skje noe med samtalen. Dersom for eksempel den *ikke-dialogiske handlingen* *ignorering* forekommer hyppig vil muligens parten i samtalen som føler seg ignorert trekke seg unna ved å slutte å komme med forslag. Eller i situasjoner hvor *konfrontering* skjer hyppig kan parten som blir konfrontert oppleve en konstant negativ evaluering som kan føre til at hen ikke føler at hen har noe "fornuftig" å tilføye samtalen, og på den måten trekke seg unna eller avslutter samtalen.

Som vist i funnene fra kapittel 4.3.3, foreslår Thomas gjentatte ganger perspektiver som inneholder *kontekst*. Disse forslagene blir ofte *ignorert* av Silje ved at hun overser dem gjennom å unnlate å respondere, avbryter og kommer med egne forslag, eller at hun responderer ved med *konfrontering*. Vi finner det derfor interessant at Thomas ikke slutter å foreslå lignende perspektiver.

Som et resultat av ignoreringen og konfronteringen som finner sted, skulle man tro at samtalen vil stagnere. Vi ønsker derfor å trekke frem den gjennomgående gode stemningen mellom partene som viser seg gjennom at de smiler og ler mye sammen. Til tross for negative handlinger, blir tilsynelatende ikke den gode stemningen redusert.

Det gode stemningen i kommunikasjonen mellom dem som vi ser blant annet i at de smiler til hverandre, ler mye sammen og har hyppig *øyekontakt* blir opprettholdt gjennom hele observasjonsøkten. Dette kan indikere at de kjenner hverandre godt, og at den negative evalueringen kanskje faktisk er "positiv" for samtalen, fordi det er deres humor, altså noe de har til felles og som også da blir felles for samtalen. At de avbryter hverandre hyppig, kan bety at de ikke lytter til hverandre, på en annen side at de er veldig ivrige på å løse noe sammen og derfor avbryter.

I resultatene våre kan vi se at samtalene til Silje og Thomas kontinuerlig innehar den *dialogiske handlingen øyekontakt*. Samtidig ser vi at dette paret har størst forekomst av *ikke-dialogiske talehandlinger* som latterliggjøring og konfrontering. Som vi viste i funn fra kapittel 4.3.3 latterliggjør de hverandre ved å blant annet kalle hverandre for “idioter” og konfronterer hverandre ved å si at den andres forslag er “tull”.

Er det slik at fordi *øyekontakten* mellom elevene er et tydelig tegn på at de har *kontakt* og har et felles samtalerom, gjør elevene så trygge på hverandre at de *ikke-dialogiske talehandlingene* ikke har særlig effekt? Paret har relativt høy forekomst av negative handlinger, og *øyekontakt* som eneste positive handling. Dette kan indikere at det å ha *øyekontakt* er en handling, som har stor betydning for at samtalen skal være fortsettende. Hvor mange negative handlinger “tåler” den positive handlingen *øyekontakt*, før tendensene i samtalen endres?

Basert på dette skulle man tro at fravær av *øyekontakt* vil ha store konsekvenser for samtalen mellom elevene. Det var derfor enda mer overraskende å observere samtalene til parene hvor *øyekontakt* forekom sjeldent. Her var fravær av *øyekontakt* den eneste *ikke-dialogiske talehandlingen* som viste seg i samtalene deres. I de gruppene hvor *øyekontakt* var sjeldent å oppdrive, forekom det oftest når de skulle presisere et poeng, var uenige, stilte spørsmål eller forklarte hverandre noe den andre parten ikke forstod. Det forekom mange *dialogiske talehandlinger* i disse samtalene som førte til at kommunikasjonen mellom dem var produktiv og fløt godt. Et eksempel på dette er at Aksel og Martin gjentatte ganger uttrykker «er vi enige i dette?», som viser til at de ønsker å opprettholde *kontakt*. Dette samtidig som de ikke søker *øyekontakt*, som kan indikere at de unnviker å oppsøke *kontakt*.

Vi ser ikke tydelige tegn til at fravær av *øyekontakt* har hatt tydelige følger for samarbeidet mellom elevene. Dette kan skyldes fordi *samtalen* mellom elevene konstant styrkes gjennom hyppige *dialogiske talehandlinger*. Og på denne måten vil disse positive handlingene utkonkurrere fraværet av *øyekontakt*, og sørge for at samtalen er fortsettende. Det kan argumenteres for at dersom flere *ikke-dialogiske handlinger* hadde vært til stede, eller fravær av positive talehandlinger, ville nok den reduserte *øyekontakten* hatt større betydning. Om paret har *øyekontakt* eller ikke, ser vi allikevel at de *dialogiske talehandlingene*, fortsette på *hverandres ytringer* og lytte til hverandre er til stede i samtalene.

5.1.4 Kan det finnes en sammenheng mellom øyekontakt, oppstart av oppgavene og bruken av kontekst?

Silje og Thomas er det paret som innehar *øyekontakt* jevnlig gjennom hele oppgaveløsningen. De har også en oppstart hvor de leser oppgaven høyt sammen. Dette paret oppretter altså tidlig *kontakt* og får et felles samtalerom. Hvis elevene kjenner hverandre godt, er det da lettere å søke *øyekontakt*, opprette *kontakt* tidlig i oppgaven, og ta større *risiko* underveis? På denne måten skaffer de seg også tidlig en følelse av i hvilken grad risiko er til stede i deres samtale. Ifølge Alrø og Skovsmose (2006) tar man risiko når man gjør

seg selv sårbar ved å si hva man mener uten å vite hvordan motparten responderer, eller å *stille spørsmål* man ikke vet svaret på. Måten samtalen raskt utvikler seg, ved at de våger å komme med forslag til løsning, *tenke høyt* og *utfordre* hverandres perspektiver virker det til at de enten har kalkulert risikoen i samtalen som relativt lav, eller allerede vet at risikoen er lav fordi de kjenner hverandre godt. Da *øyekontakten* finner sted fra start kan man også stille seg *spørrende* til hvorvidt det er den tidlige opprettelsen av samtalerommet eller *øyekontakten* som er avgjørende for hvordan de opplever risikoen i samtalen. Det kan kanskje like gjerne være at jevnlig *øyekontakt* er med på å bidra til en ekstra trygghet og bekreftelse gjennomgående i samtalen, som fører til at det felles samtalerommet blir styrket.

I tillegg trekker Silje og Thomas inn *konteksten* både tidlig og hyppig. Kan man si at dette er et resultat av at de har kalkulert risikoen i samtalen som lav, eller kommer det av noe annet? Ved å kun se på Silje og Thomas kan man finne trekk i samtalen som kan tyde på at alle tre funnene; å lese oppgaven høyt, knytte oppgaven til *kontekst* samt å ha *øyekontakt*, kan ha en sammenheng og påvirke hverandre. Men det er her det er interessant når man ser på de to andre elevparene i studien. For dersom det er tidlig opprettelse av et felles samtalerom som gjør at man opplever en lavere risiko i samtalen, som igjen gjør at man i en annen grad våger å *utfordre konteksten* i oppgaven, hvorfor har ikke Oda og Sofie en *utforskende tilnærming* til oppgaven da, hvor de tar oppgaven inn i annen *kontekst*? Eller hvorfor våger Aksel og Martin å knytte oppgaven opp mot annen *kontekst* dersom de egentlig anser risikoen i samtalen som høy, fordi de bruker lengre tid på å opprette *kontakt*? Har det noe med at de ikke knytter *kontekst* til oppgaven før de faktisk har opprettet *kontakten*? Er det dette som er grunnen til at Silje og Thomas i veldig mye større grad knytter oppgaven til annen *kontekst* enn de andre, fordi de innehar flere faktorer som kan bidra til økt trygghet og minimal risiko?

Sofie og Oda leser kun oppgaven høyt, før de verken drar inn *kontekst* eller ser på hverandre. Er dette fordi de anser det som så mye mer utrygt enn de andre parene? Er de mer utrygge på seg selv eller hverandre? Eller hva kan være grunnen til dette? De har jo likevel en relativt god samtale, men de kan ikke kategoriseres som *undersøkende*, kun *spørrende*. Betyr dette at opplevelsen av *kontakten* er avgjørende for det som skjer videre?

På den andre siden ser man at det paret som har *øyekontakt* ser på hverandre med jevne og naturlige mellomrom gjennom hele oppgaveløsningen. Det kan virke som at disse elevene anser det som naturlig å se på hverandre når de snakker sammen. Det kan virke til at dette paret kjenner hverandre fra før, da de "tuller" mye med hverandre og er krassere i tonen uten at det virker til å ødelegge den gode stemningen mellom dem. Selv om disse eksemplene kommer inn under *ikke-dialogiske handlinger* må det også poengteres at handlingene blir sagt med det vi anser som en tullede tone mellom partene. Denne måten å samtale på kan derfor være ett tegn på at partene er trygge nok på hverandre til å kunne ha en produktiv samtale, selv med flere *ikke-dialogiske handlinger* til stede..

Den minimale mengden med *øyekontakt som finner sted hos Aksel & Martin og Oda & Sofie, samt* forekomsten av samtalekvalitetene, kan indikere at disse parene er mer usikre både på hverandre og oppgavene. På den ene siden kunne man kanskje sagt at det var en sammenheng mellom minimal *øyekontakt* og det å kun ha et faglig fokus på oppgaveløsningen. Dette hadde vært aktuelt dersom det kun var Oda & Sofie som unnlot å forholde seg til *kontekst, samt* hadde hatt minimalt med *øyekontakt*. Vi kan likevel ikke si at denne sammenhengen finner sted, da minimal *øyekontakt* også finner sted hos det Aksel & Martin som knytter oppgavene til ulike *kontekster*.

5.1.5 LIST og samtale

Med bakgrunn i teoriene til Alrø & Skovsmose (2006) og Johnsen-Høines og Alrø (2016b), kan man si at en *dialog* er en samtale mellom to eller flere parter som ønsker finne ut og lære noe sammen. Det stilles krav til at partene i samtalen skal være likestilte og ha en *undersøkende tilnærming*. Samtalepartene skal ønske å undersøke temaet de snakker om, og samtidig opptre *spørrende* til motparten, i den forstand at man lytter og viser interesse. Det er også viktig at man klarer å forholde seg kritisk til seg selv, og på den måten viser åpenhet for den andre partens eventuelle innspill. Piggot (2008) trekker frem at *LIST-oppgaver* blant annet skal oppmuntre til samarbeid og diskusjon mellom elevene. Da *LIST-oppgavene* er *åpne oppgaver*, legger de til rette for at elevene kan utfolde seg kreativt, og at flere perspektiver kan komme til syne. Dette kan føre til at elevene får ulike løsninger å diskutere, og samtalen vil derfor kunne være fortsettende. Ut fra resultatene våre ser vi at elevene evner å være åpne for hverandres forslag. Om dette skyldes at det er *LIST-oppgaver* de løser er uvisst, men vi kan med sikkerhet si at i disse tilfellene presenterer elevene ulike perspektiver som blir tatt hensyn til og diskutert. Det tyder også på at i samtalen hvor det fremstilling av perspektiv forekommer hyppig, at risikoen i disse samtalen kan anses fra partenes side å være relativt lav.

At *LIST-oppgaver* har i hensikt å treffe bredden med sin lave inngangsterskel og store takhøyde, kommer til syne i resultatene våre ved at alle elever deltar aktivt på tross av ulikt matematisk nivå. Vi ser også at alle elevparene møter på utfordringer underveis, og at de jobber seg gjennom disse.

Som tidligere nevnt trekker to av tre elevpar inn *kontekst*, når de løser *LIST-oppgavene*. Dette er noe som gagnar samtalen deres. Et eksempel på det er at Silje og Thomas, som er det paret som diskuterer *konteksten* mest, i større grad argumenterer for svarene sine, og begrunner disse i *kontekst*. Ifølge Boaler (2019) skal *LIST-oppgaver* fremme elevenes utforskning og resonnering, samt at de skal være kritiske til informasjonen de blir oppgitt i oppgaveteksten.

Alle de tre parene har en *spørrende tilnærming* underveis i oppgaveløsningen, og dette kommer spesielt godt til syne ved at de stiller hverandre gjentatte spørsmål som kun angår det matematiske ved oppgaven. En *undersøkende tilnærming* har kun de to parene som trekker inn *kontekst*, samt at de forholder seg kritiske til informasjonen de får oppgitt. Silje og Thomas er det paret som trekker oppgaven inn i klart flest

kontekster, samt stiller seg mest kritisk til informasjonen. Det er derfor interessant å se at deres samtale i stor grad består å diskutere ulike løsningsmetoder begrunnet i *kontekst*. De kan også fort komme opp med nye forslag før de har diskutert ferdig et annet forslag. For hvert nye forslag som kommer opp, jo mer engasjert virker det til at Silje og Thomas blir. Når det kommer opp et nytt forslag, må dette forslaget enten adopteres og brukes videre i oppgaveløsningen, eller forkastes. Uavhengig om det nye forslaget blir adoptert eller forkastet, må elevene uansett begrunne for hvilket valg de tar. På denne måten vil etter hvert opparbeide seg flere argumentasjoner som styrker deres valg av løsningsmetode. Da samtalene flyter godt i alle gruppene og det er gjennomgående aktiv deltakelse fra begge parter, kan man ikke si at det å ta hensyn til *kontekst* er avgjørende for en fortsettende samtale. At resonering og argumentasjon om valg av løsningsmetode fremmes gjennom bruk av *kontekst*, er derimot tydelig i vårt datamateriale.

Hva gjelder matematisk kompetanse ser vi at elevene tar i bruk et relativt bredt spekter, med tanke på at de ikke skal følge en gitt fremgangsmåte. De tre gruppene virker å ha nokså lik matematisk kompetanse, da de for det meste trekker frem de samme matematiske aspektene.

5.2 Hvordan har oppgaven besvart problemstillingen?

I denne studien har vi undersøkt hvilke og hvordan talehandlinger kommer til syne når elever samtaler om å løse *LIST-oppgaver*. Vi har med dette tatt utgangspunkt i problemstillingen «*Hvordan samtaler elever på 10.trinn når de samarbeider om å løse LIST-oppgaver*». Oppgavene som er brukt er hentet fra Mattelist som er tilknyttet matematikksenteret NRICH. De oppgavene elevene har løst er derfor i tråd med NRICH (2017) sin definisjon av slike oppgaver, samt at kriteriene samsvarer i stor grad med *rike- og utforskende oppgaver*. *LIST-oppgavene* har i hensikt å fremme utforskning og samtale blant elevene, og hvordan dette kommer til syne har vi identifisert i analysen gjennom tolv utdrag mellom de tre elevparene, hentet fra egen empiri. Vi har også sett på hva som skjer med samtalen når *ikke-dialogiske talehandlinger* viser seg, samt hvordan samtalen utvikler seg om *kontekst* fra hverdagslivet blir trukket inn underveis i oppgaveløsningen.

Vi har transkribert og kodet tolv samtalesekvenser, fire samtalesekvenser fra hvert par, en samtalesekvens fra hver oppgave. Videre ble det tatt utgangspunkt i ni av samtalesekvensene hvor tolv mindre utdrag er presentert og analysert. Analysen er basert på noen utvalgte teoretiske aspekter, og med utgangspunkt i tabellene til Herheim og IC-modellen har vi utarbeidet to sammenligningstabeller (tabell 10 og 11) til vår empiri. Vi benyttet oss av tabellene til Herheim og IC-modellen ved å bruke de to samme kolonnene i forhold til samtalekvalitet og kjennetegn, også har vi opprettet en tredje kolonne som viser til eksempler på hvordan de ulike kvalitetene forekommer i vårt datamateriale. Utdragene er dermed analysert med bakgrunn i de utvalgte *dialogiske og ikke-dialogiske handlingene*. Videre har vi diskutert funnene opp mot studiens teori og tidligere forskning. Studien har med andre ord identifisert og beskrevet noen aspekter ved samtale hos elever som løser *LIST-oppgaver* på 10.trinn.

5.3 Hvilken betydning har resultatene?

Studien viser at både *dialogiske- og ikke-dialogiske talehandlinger* kommer til syne når elever løser oppgaver gjennom samtale. Den viser også hvilke av disse som finner sted og hvordan de påvirker samtalen. Det ser ut til å være sentralt at et felles samtalerom blir etablert tidlig i *samtalen* for at den skal bli mer *utforskende*. I tillegg trekker elevene, til en viss grad, inn *kontekst* når de løser *LIST-oppgaver*. Disse resultatene kan være eksempler på at ved å benytte *LIST-oppgaver*, samt se til at elevene etablerer et felles samtalerom tidlig, kan være med på å fremme samtale i matematikkundervisningen. Våre resultater kan på denne måten være en ressurs for andre lærere, da de skildrer hvordan *LIST-oppgaver* kan oppmuntre til samtale.

Gjennom resultatene kommer det frem hvilke samtalekvaliteter elevene benytter ved oppstart av oppgaveløsning, hvilke *ikke-dialogiske talehandlinger* som viser seg, samt at de evner å trekke sammenhenger mellom skolematematikken og hverdagen. Med utgangspunkt i oppstart, *kontekst* og den *ikke-dialogiske handlingen øyekontakt*, har vi fått et innblikk i hvordan disse aspektene påvirker samtalen og dens forløp. Resultatene har med andre ord vist hvordan en fortsettende samtale både blir startet og opprettholdt. Denne kunnskapen kan føre til en bevisstgjøring blant lærere, i forhold til hva det bør legges til rette for når man ønsker en *undersøkende undervisning*. Man bør altså legge til rette for dialogisk samtale som drives fremover av elevene.

5.4 Hvilke avgrensninger og begrensninger har oppgaven?

Studiens hensikt har vært å få et innblikk i hvordan elever samtaler når de sammen løser oppgaver. Vi har valgt å ha vårt fokus på kun en type oppgaver, *LIST-oppgaver*, med et lite antall elever som informanter. På den måten har vår studie et avgrenset grunnlag i forhold til hva den kan si noe om. Vi kan altså ikke generalisere til å gjelde alle 10.klassinger, men gir derimot god innsikt i hvordan akkurat våre informanter samtaler. Studien har innfridd våre forventninger innen rammene vi har etablert i forkant, og besvarer derfor vårt spørsmål om hvordan elever samtaler når de løser *LIST-oppgaver*. Vi har prøvd å beskrive fremgangsmåten til denne studien så detaljert som mulig, slik at studien er transparent og mulig for en leser å gjennomføre en tilnærmet lik studie på et annet eller tilsvarende alderstrinn.

Opgaven er begrenset i den forstand at den tar for seg et relativt lite utvalg informanter, samt at den er begrenset til ett bestemt trinn og en bestemt skole. Det kan dermed bety at dersom man hadde tatt utgangspunkt i flere elever eller et annet trinn eller en annen skole, kunne man fått andre resultater. Vi finner også noen metodiske begrensninger ved vår studie. Som tidligere nevnt kunne bruk av video-opptak bidratt til en enda mer nøyaktig gjengivelse av observasjonsøktene. Dette fordi vi tydeligere kunne fanget opp tegn hos elevene i form av gester som kunne ha underbygget tolkningene våre. Intervju som metode kunne også bidratt til mer korrekt gjengivelse, hvor vi kunne oppklart eventuelle misforståelser

sammen med elevene. Når dette er sagt, har vi som best vi kan forsøkt å gi en så nøyaktig gjengivelse av datamaterialet, og står fast ved beslutningene vi har tatt om å ikke inkludere intervju eller video-opptak i studien. Dette fordi vi tenker at inkludering av disse faktorene ville forstyrret elevene underveis i observasjonsøkten og gjort situasjonen mer unaturlig, og at vi med dette ikke hadde hentet ut tilsvarende informasjon om hvordan elevene samtaler i matematikk.

Det hadde vært interessant gjennomført flere observasjonsøkter sammen med elevene, samt observert hele klassen deres. Dette for å få ett tydeligere bilde på om elevene er generelt flinke til å samtale i faget, og undersøkt i hvilken grad sammensetningen av elever eller oppgavene de ble tildelt var av betydning. I teori som omhandler samtaler, *undersøkende tilnærming* til oppgaveløsning, *LIST-oppgaver* og andre *åpne oppgaver*, er det et tydelig fokus på at læreren spiller en viktig rolle som veileder. Det kunne derfor vært interessant å gjennomføre en tilsvarende studie og samtidig inkludere læreren. Det kunne mulig gitt oss informasjon om hvorvidt og hvordan fokuset vi som lærere har i undervisningen, "smitter" over på elevene. Kanskje kunne man da fått et innblikk i hvilken betydning det spiller for samtalen at hvordan en som lærer velger å rette fokuset i matematikkundervisningen. Er det samtalen eller løsning av oppgavene som er hovedfokuset? Og hvilken betydning vil det eventuelt ha for de matematiske samtalene i klasserommet?

5.5 Videre forskning

Det har vært et mål med studien å beskrive hvordan 10.klassinger samtaler når de sammen skal løse *LIST-oppgaver*. Teori har påvirket og begrenset studien da oppgavene vi har anvendt er valgt med hensyn til teori om *undersøkende* -, *åpne*-, *LIST-oppgaver*, og hentet fra nettsiden mattelist, som distribuerer oppgaver som samsvarer med kriterier stilt i teorikapittelet vårt. Vi har hatt en teorinær tilnærming, hvor teorikapittelet legger føringer for hva vi har valgt å se etter når vi har observert, samt hvordan vi har analysert datamaterialet i etterkant. På denne måten kan man si at teorien har påvirket både hva vi har sett etter, samt hvilke funn som er oppdaget.

I og med at vi kun har studert forekomsten av våre utvalgte samtalekvaliteter, kan det hende at det også kunne forekommet funn utenfor studien. Det hadde derfor vært interessant å sett på denne studien med en annen vinkling, for eksempel om det hadde vært forskjeller på samtalene til elever fra ulike klassetrinn, av ulik kulturell bakgrunn eller ulike kjønn. Vi tenker at det da kunne vært spesielt interessant å sett på hvordan elevene trekker inn *kontekst* med bakgrunn i egne erfaringer, og da hva som ville skjedd med samtalene dersom elevene fremstiller perspektiver som trolig i større grad ville inneholdt ulike *kontekster*. Det hadde vært spennende å se hvordan eventuelle større forskjeller, trolig kunne ha bidratt til en videre horisont, og kanskje da også en dypere forståelse av hvilke aspekter som kan spille inn på en og samme problemstilling.

6 Avslutning

Hensikten med denne masteroppgaven var å synliggjøre dynamikken og egenskapene til matematiske samtaler mellom elevene, med fokus på å styrke muntlig kommunikasjon i matematikkundervisningen. Dette gjennom å forsøke å besvare problemstillingen «*Hvordan samtaler elever på 10.trinn når de samarbeider om å løse LIST-oppgaver?*». For å svare på dette spørsmålet har vi gjennomført en kvalitativ studie hvor vi ved observasjon som metode har observert et lite utvalg på seks elever. Utvalget arbeidet i par om å løse et oppgavesett bestående av fire *LIST-oppgaver*, med samtalen i sentrum. Vårt fokus under observasjonen var å undersøke hvilke samtalekvaliteter som kom til syne i elevenes samtaler. Datamaterialet er blitt hentet inn gjennom lyd-opptak og transkripsjon, egne observasjonsnotater samt elevenes arbeidsark for støtte i transkripsjon. Det har også blitt analysert gjennom en teorinær tilnærming, hvor samtalekvalitetene til Herheims (2016) og Alrø og Skovsmoses (2006) IC-modell, Faustino og Skovsmoses (2020) *Ikke-dialogiske talehandlinger*, samt empiri om tidligere forskning rundt *kontekst* har blitt vektlagt. Det har i analysen blitt forsøkt å avdekke hvilke handlinger som kommer til syne i elevenes samtaler, hva som kjennetegner dem og hvordan de påvirker den fortsettende samtalen når de opptre.

I denne studien har ulike handlinger i en samtale blitt identifisert. Funnene i studien kan bidra til en bevisstgjøring i forhold til hvilke kvaliteter som bør være til stede for å indikere at elevene har en *undersøkende samtale*. Det blir også synliggjort hvordan samtaler i matematikk kan fungere som et verdifullt verktøy for læring med en *undersøkende tilnærming*. Den har også indikert at det å opptre *undersøkende*, kan ha sammenheng med hvorvidt elevene tar hensyn til *konteksten* i *åpne oppgaver*, og med dette evner å trekke sammenhenger mellom skolematematikk og den virkelige verden. Hva gjelder *ikke-dialogiske handlinger*, viser studien at elevene kan ha produktive og lærerike samtaler hvor de snakker godt sammen, på tross av *fravær av øyekontakt*. Den indikerer at det er balansen mellom de *dialogiske* og *ikke-dialogiske handlingene* som er av betydning i forhold til om samtalen er fortsettende.

Vi anser selv gjennomføringen av denne studien som vellykket. Vi har i arbeid med denne studien tilegnet oss ny kunnskap om hvordan elevene samtaler, samt hvorfor oppgavenes utforming og vår veiledning kan ha betydning for hvorvidt elevene opptre *undersøkende*. Den har gitt oss erfaring vi anser som verdifull å ta med oss inn i kommende lærerhverdag da vi ønsker å fortsette å ha et tydelig fokus på muntlighet i matematikk i egen undervisning. Etter gjennomført studie har vi sammen laget oss en liste over hva det er viktig at vi formidler til elevene om hvordan man samtaler, før vi setter elevene i gang med oppgaver som krever muntlighet. Det vil være spesielt interessant for oss i fremtiden å observere hvorvidt *øyekontakt* mellom elevene forekommer, samt hva som skjer dersom de trekker inn *kontekst* fra egne liv når de løser oppgaver.

Referanser

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and Learning in Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). Undersøgende samarbejde i matematikk - utvikling af IC-modellen. In O. skovsmose & M. Blomhøj (Eds.), *Kunne det tænkes? : om matematikklæring* (pp. 110-126). Mallin Beck.
- Anker, T. (2020). *Analyse i praksis : en håndbok for masterstudenter* (1. utgave, 1. opplag. ed.). Cappelen Damm akademisk.
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 45(25 oktober 2013), 797-810. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Bergem, O. K., & Klette, K. (2012). Samtaler som læringsverktøy i matematikk: Hva lærer elevene? In R. V. Olsen (Ed.), *Kvalitet i norsk skole* (pp. 223-237). Universitetsforlaget.
- Beswick, K. (2011). Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of 'contextualised' tasks. *International journal of science and mathematics education*, 9, 367-390.
- Bjuland, R., Cestari, M. L., & Borgersen, H. E. (2008). The Interplay Between Gesture and Discourse as Mediating Devices in Collaborative Mathematical Reasoning: A Multimodal Approach. *Mathematical Thinking and Learning*(2008), 271-292. <https://doi.org/10.1080/10986060802216169>
- Bjørnstad, E., & Andersson-Bakken, E. (2021). Observasjon som metode i barnehage- og klasseromsforskning. In E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Eds.), *Metoder i klasseromsforskning* (pp. 125-152). Universitetsforlaget.
- Boaler, J. (1993a). Encouraging the transfer of 'school' mathematics to the 'real world' through the integration of process and content, context and culture. *Educational studies in mathematics*, 25(4), 341-373.
- Boaler, J. (1993b). The Role of Contexts in the Mathematics Classroom: Do they Make Mathematics More "Real"? *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 12-17.
- Boaler, J. (1994). When do girls prefer football to fashion? An analysis of female underachievement in relation to 'realistic' mathematic contexts. *British educational research journal*, 20(5), 551-564.
- Boaler, J. (2019). Prove it to me! *uvisst*(7.mai 2019), 422-428. https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2019/05/prove-it-to-me-JB.pdf?fbclid=IwAR3HIKGjK2gzTOtfl9Ob0fTDZlIbhb0XF2LGxd1558-V_zJZ8cXsFArkb4Y
- Choppin, J., McDuffie, A. R., Drake, C., & Davis, J. (2015). Curriculum metaphors in US middle school mathematics. Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,
- Faustino, A. C., & Skovsmose, O. (2020). Dialogic and non-dialogic acts in learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 40(1), 9-14.
- Frostad, P. (2005). Grunnleggende ferdigheter i matematikk. In H. Sigmundsson & M. Haga (Eds.), *Ferdighetsutvikling. Utvikling av grunnleggende ferdigheter hos barn* (pp. 118-141). Universitetsforlaget.
- Griffin, P. (2009, Januar 2009). WHAT MAKES A RICH TASK? *Mathematics teaching*. <https://www.atm.org.uk/write/mediauploads/journals/mt212/non-member/atm-mt212-32-34.pdf>

- Hana, G. M. (2016). Undersøkende virksomhet, koordinering og spørsmålets forrang. In M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Eds.), *Læringssamtalen i matematikkefagets praksis* (Bok 1 ed., pp. 71-96). Caspar Forlag AS.
- Hansen, T. (2020, 2.juli 2020). *Norges offentlige utredninger (NOU)*. Store norske leksikon. [https://snl.no/Norges offentlige utredninger \(NOU\)](https://snl.no/Norges_offentlige_utredninger_(NOU))
- Herheim, R. (2016). Ulikskap som grunnlag for å utvikla samtalekvalitetar i matematikk. In M. Johnsen-Høines (Ed.), *Matematikksamtaler* (pp. 77-90). Caspar Forlag AS.
- Ingram, J., & Watson, A. (2018). But are students communicating mathematically? *For the Learning of Mathematics*, 38(2), 19-21.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2016a). Endringskompetanse i et kritisk perspektiv. In M. Johnsen-Høines & H. Alrø (Eds.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis* (Bok 1 ed., pp. 107-130). Caspar Forlag AS.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2016b). Trenger en å spørre for å være spørrende? In M. Johnsen-Høines (Ed.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis* (Bok 1 ed., pp. 23-40). Caspar Forlag AS.
- Kunnskapsdepartementet. (2020). *Overordnet del - Grunnleggende ferdigheter*. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter/?lang=nob>
- Matematikksenteret. *Hva er billigst?* Mattelist. <https://mattelist.no/581>
- Matematikksenteret. *Hvem er hvem?* Mattelist. <https://mattelist.no/169>
- Matematikksenteret. *Kalle Kanin*. Mattelist. <https://mattelist.no/433>
- Matematikksenteret. *Sjokoalde*. Mattelist. <https://mattelist.no/587>
- Munkebye, E. (2016, 19 desember 2016). *Den utforskende samtalen*. Naturfagsenteret. <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=2165583&fbclid=IwAR3nuxLbbliPzU06oT60mXCH5Nf01RwmFOgPbg29Q1fsh1UDnqeMtVypnll>
- Nostrati, M., & Wæge, K. (2015, 2015). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret. <https://www.matematikksenteret.no/nettbutikk/sentrale-kjennetegn-på-god-læring-og-undervisning-i-matematikk>
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole - fornyelse av fag og kompetanser*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?q=matematikk&ch=4#KAP3-1-4>
- NRICH-team. (2017). Creating a Low Threshold High Ceiling Classroom. *NRICH/University of cambridge*(2019). https://nrich.maths.org/7701?fbclid=IwAR1Kf_TkrUgggEUledmFPMg49B27bGpijXo_QxtITjs5qtaO7-Hngln6l-l
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforlaget.
- Ordbok, D. N. A. (u.å). *Spørsmål*. Det Norske Akademis Ordbok. <https://naob.no/ordbok/spørsmål>
- Piggott, J. (2008). Rich Tasks and Contexts. *NRICH/University of cambridge*(2018). <https://nrich.maths.org/5662?fbclid=IwAR3YSMRCs19pchlhfklhIwxLEj8XjAU4tVzbSESTPbkeEF58Bs3Xzwhog4y8>
- Skovsmose, O. (2001). Landscape of Investigation. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 33(August 2001), 123-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02652747>
- Smith, C., & Morgan, C. (2016). Curricular orientations to real-world contexts in mathematics. *The Curriculum Journal*, 27(1), 24-45.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and Creating Mathematical Tasks: From Research to Practice. In *Mathematics Teaching in the Middle School* (3 ed., pp. 344 - 350).

- Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2008). Studying the classroom implementation of tasks: High-level mathematical tasks embedded in 'real-life' contexts. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 859-875.
- Svennevig, J. (2022, 05.08.2022). *Kontekst*. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/kontekst>
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4 ed.). Gyldendal Akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020a, 9. mars). *Hva er nytt i matematikk?* [Video]. Utdanningsdirektoratet. <https://kildekompasset.no/references/videoklipp-pa-youtube-eller-liknende/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i matematikk 1-10 (MAT01-05) - Kjerneelementer*. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020 Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>

Oversikt over tabeller og figurer

- Tabell 1 Oversikt over Herheims samtalekvaliteter (Herheim, 2016)
- Tabell 2 Oversikt over LIST-kriterier for oppgaven "Hva er billigst?"
- Tabell 3 Oversikt over lav inngangsterskel, stor takhøyde for oppgaven «Hva er billigst?»
- Tabell 4 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Kalle kanin?»
- Tabell 5 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Kalle kanin»
- Tabell 6 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Sjokolade»
- Tabell 7 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Sjokolade»
- Tabell 8 Oversikt over LIST kriterier for oppgaven «Hvem er hvem?»
- Tabell 9 Oversikt over lav inngangsterskel, høy takhøyde for oppgaven «Hvem er hvem?»
- Tabell 10 Oversikt over IC-modellens kvalitet, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave
- Tabell 11 Oversikt over Herheims kvalitet, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave
- Tabell 12 Oversikt over ikke-dialogiske handlinger, kjennetegn og eksempel fra vår oppgave
- Figur 1 IC-modellen, Alrø & Skovsmose (2006)
- Figur 2 Fremstilling av forhold mellom politimenn og bygninger, Boaler (1993b)
- Figur 3 Oppgaven "Hva er billigst?" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)
- Figur 4 Oppgaven "Kalle kanin" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret) Figur 4 Oppgaven "Kalle kanin" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)
- Figur 5 Oppgaven "Sjokolade" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)
- Figur 6 Oppgaven "Hvem er hvem?" hentet fra Mattelist (Matematikksenteret)

Vedlegg

Vedlegg 1: Elevenes oppgavesett

Oppgave A - Hva er billigst?



Hvis jeg skal parkere i "Matteby", kan jeg velge mellom to parkeringsanlegg i sentrum.

På parkeringsanlegg A koster det 40 kr for den første timen, og så koster det 25 kr per time etter den første timen.

På parkeringsanlegg B koster det 75 kr for den første timen, og så koster det 15 kr per time etter den første timen.

Hvilket parkeringsanlegg bør jeg velge ?

Det finnes et "Park and Ride"-anlegg utenfor sentrum der det koster 20 kr per time å parkere, men i tillegg koster det 30 kr å ta bussen inn til sentrum og tilbake.

Alternativt kan jeg parkere gratis på jernbanestasjonen, men en togbillett tur-retur sentrum koster 150 kr.

Hvilke råd vil du gi meg når jeg vurderer om jeg skal parkere på et av parkeringsanleggene i sentrum, på "Park and Ride"-anlegget eller på jernbanestasjonen?

Oppgave B - Kalle kanin



Kalle Kanin skal hoppe opp ei trapp med ti trinn. Han kan bare hoppe ett eller to trinn i hvert hopp. Han hopper aldri ned. På hvor mange ulike måter kan Kalle kanin komme seg opp trappa? Vis resonnementene dine, slik at du argumenterer for løsningen din.

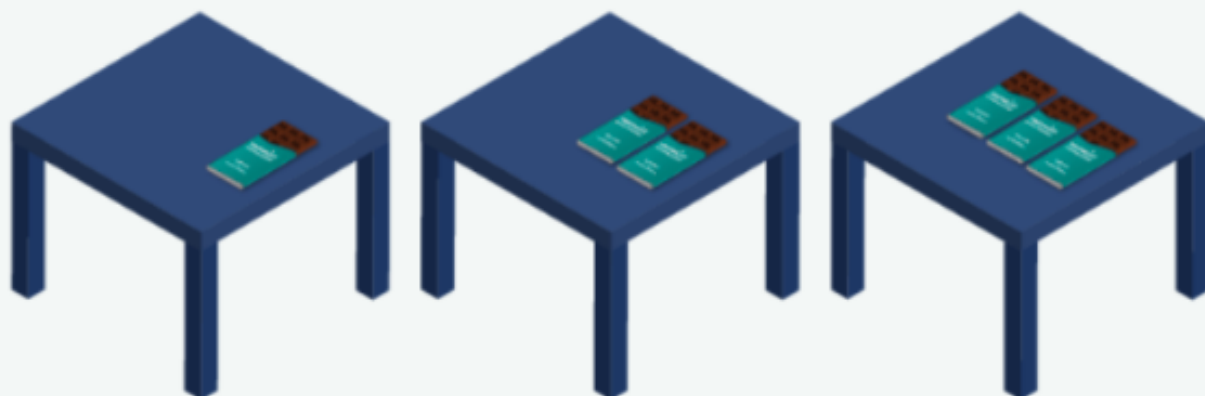
Oppgave C - Sjokolade

Denne aktiviteten handler om sjokolade. Du må forestille deg at alle som deltar, liker sjokolade og vil ha så mye som mulig.

Et rom på skolen din har tre bord med god plass til mange stoler rundt. På bord 1 ligger det en sjokoladeplate, på bord 2 ligger det to sjokoladeplater, og på bord 3 ligger det tre sjokoladeplater.

Alle elevene i en klasse med 30 elever vil inn i rommet og spise sjokolade. De kan komme inn en og en om gangen, og den neste kan komme inn når eleven før har satt seg. **Når en elev kommer inn i rommet, stiller han eller hun seg selv dette spørsmålet:**

“Hvis sjokoladen på bordet jeg sitter ved, skal deles likt når jeg setter med ned, hvilket bord vil det være smartest å sitte ved?”



Sjokoladen deles imidlertid ikke ut før alle elevene er i rommet, så hver gang en elev kommer inn, må han eller hun stille seg selv det samme spørsmålet.

Det er ganske enkelt for de første elevene å bestemme hvor de skal sitte, men spørsmålet blir vanskeligere å svare på etterhvert.

Fordel de 30 elevene ved bordene en etter en, og forklar hvorfor dere mener dette er de beste plasseringene for elevene.

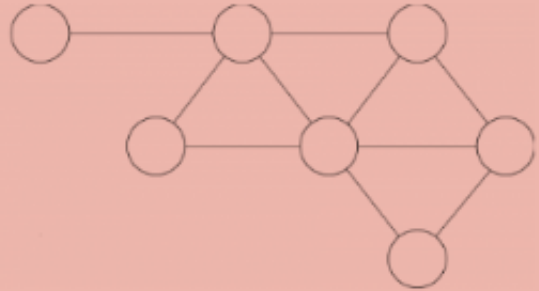
Oppgave D - Hvem er hvem?

Vi kan representere en gruppe venner ved å tegne en type diagram.

Hver sirkel representerer en person.

En linje kobler sammen to sirkler hvis, og bare hvis, de to personene er venner.

- Bella og Caroline er venner.
- Emilie og Caroline er ikke venner.
- Bella er den eneste vennen til Frida.
- Anne har flest venner av alle sammen.
- Dina har tre venner.
- Gina og Dina er ikke venner.
- Emilie har to venner.



Vedlegg 2: Samtykkeskjema til informanter og foresatte

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Samtalekvaliteter i matematikk ”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan elever samtaler når de arbeider i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Studien har i hensikt å undersøke hvordan elever samtaler når de samarbeider om å løse matematikkoppgaver.

Forskningsspørsmål studien har i hensikt å besvare: Hvordan samtaler elever i 10.klasse når de arbeider med utforskende oppgaver, i dette tilfellet LIST-oppgaver.

Studien er del av en masteroppgave ved lærerutdanning på Universitetet i Sørøst-Norge.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap

Institutt for matematikk og naturfag – Universitetet i Sørøst-Norge ” er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta i studien da du er matematikkelev i 10.klasse.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du skal løse matematikkoppgaver sammen med andre elever fra klassen din. Oppgavene dere skal løse er av typen undersøkende oppgaver. Disse oppgavene innebærer at det er mer fokus på selve*

fremgangsmåten, enn løsningen. Oppgavene skal passe for alle elever uavhengig av nivå innen matematikkfaget.

- *Du vil bli tatt ut av undervisningen og skal arbeide i grupper på et grupperom. Det vil ta deg ca. 1-2 skoletimer.*
- *Når dere løser matematikkoppgavene vil dere bli observert. Samtidig vil det tas lydopptak av samtalene. Dette er for at vi skal kunne innhente informasjon på mest nøyaktig måte.*

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- *De som vil ha tilgang på lydopptaket tatt under studien er masterstudenter ved Universitetet i Sørøst-Norge: Elin Norland Eie og Nina Ask Johannessen, samt masterstudentenes veileder: Førsteamanuensis, Suela Kacerja.*
- *Lydopptaket blir transkribert, som betyr at en nøyaktig skriver ned alt som blir sagt i lydopptaket. Dine kontaktopplysninger, i dette tilfellet navnet ditt – vil bli erstattet av fiktive navn.*

- *Dataene vil bli lagret via UIO nettskjema, som vil si at mobilappen Nettskjema Diktafon vil anvendes til innhenting av lydopptak. Når lydopptaket er avsluttet blir det kryptert og oppbevart på nettskjema.no for å sikre at dataene ikke kommer på avveie.*

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes når masteroppgaven blir godkjent, senest 01.januar - 2024. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger slettes. Dine opplysninger vil i studien bli anonymisert.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap*

Institutt for matematikk og naturfag – Universitetet i Sørøst-Norge har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

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

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

- *Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap - Institutt for matematikk og naturfag – Universitetet i Sørøst-Norge* ved:
- *Veileder: Suela Kacerja:* Suela.Kacerja@usn.no.
- *Student: Nina Ask Johannessen:* ninaaj94@hotmail.no
- *Student: Elin Norland Eie:* Ein_nor@hotmail.com
- Personvernombud ved Universitetet i Sørøst-Norge : Paal Are Solberg, personvernombud@usn.no

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

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

Med vennlig hilsen

Suela Kacerja

(Veileder)

Elin Norland Eie og Nina Ask Johannessen

(Masterstudenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [*Samtalekvaliteter i matematikk*], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *studie med observasjon og lydopptak*.

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)