

Irmelin Mortensen Halstadtrø

## "Vi lærer oss å finne svaret selv, ikke bare læreren som forteller oss hvordan."

En studie av hvordan noen elever opplever arbeidet med problemløsningsoppgaver med en gitt kontekst

Bacheloroppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7 med vekt på realfag (LTGLU1-7R)

Veileder: Solveig Voktor Svinvik

Mai 2019



Irmelin Mortensen Halstadtrø

# **"Vi lærer oss å finne svaret selv, ikke bare læreren som forteller oss hvordan."**

En studie av hvordan noen elever opplever arbeidet med problemløsningsoppgaver med en gitt kontekst

Bacheloroppgave i LTGLU1-7R, emne LGU13002  
Veileder: Solveig Voktor Svinvik  
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



## Forord

Jeg er glad for at jeg har fått muligheten til å skrive denne bacheloroppgaven. Arbeidet har vært både givende og krevende, og veldig lærerikt med tanke på fremtiden som lærer. I den forbindelse ønsker jeg å takke for hjelp og støtte.

Jeg vil takke praksislæreren min, for velvilje, engasjement og motivasjon. Å ha fått så flott praksislærer føler jeg har vært en stor fordel.

Jeg vil også takke veilederen min, Solveig Voktor Svinvik for all hjelp, gode råd, konstruktiv kritikk og faglig støtte.

NTNU, Trondheim mai 2019

Irmelin Mortensen Halstadtrø

## Sammendrag

Oppgavens problemstilling er: *Hvordan opplever elever på 4. trinn det å arbeide med problemløsningsoppgaver med en gitt kontekst i matematikkundervisning?* Det ble gjennomført et kvalitativt intervju for å undersøke elevenes opplevelse av dette. Informantene besto av seks elever på fjerde trinn som svarte på spørsmål etter en intervjuguide.

Teorien består i hovedsak av Stanic og Kilpatric (1989) sine roller for bruk av kontekst i problemløsningsoppgaver, samt forskning fra Boaler (1994) og De Bock, Verschaffel, Janssens, Van Dooren og Claes (2003) på påvirkningen en kontekst kan ha på elevenes prestasjoner.

Det ble gjort en analyse av resultatene fra intervjuene. Resultatene ble sortert etter egne koder og kategorier som ble laget basert på informantenes utsagn. I analysen blir resultatene redegjort, forklart og vurdert.

I drøftingen blir resultatene satt i sammenheng. Her drøftes elevenes opplevelser av arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst opp mot rollene til Stanic og Kilpatric (1989), og det argumenteres for hvordan man kan finne igjen disse rollene i elevenes utsagn. Det drøftes også hvordan elevenes opplevelser stemmer overens med presentert forskning på området. Til slutt i drøftingen stiller forskeren seg kritisk til oppgaven og setter lys på hva som kunne vært gjort annerledes.

Oppgavens mest sentrale funn er å finne alle rollene til Stanic og Kilpatric (1989) i resultatene, samt å fastslå at utformingen av konteksten er betydelig.

## Abstract

The aim of this study was to investigate how students in fourth grade experience work with problem-solving tasks with a context. A qualitative method of interviewing was used to research the students' experience with this type of task. The informants consisted of six students in fourth grade. They answered questions from an interview guide.

The theory behind this bachelor thesis mainly consists of material from Stanic and Kilpatric (1989). They have identified five roles context can have in problem-solving tasks. Research from Boaler (1994) and De Bock, Verschaffel, Janssens, Van Dooren og Claes (2003) on how context can impact the performance of students is also important.

The results from interviews were sorted by codes and categories created for convenience based on the informants' answers. In the analysis the results are clarified, explained and evaluated.

In the discussion the results are put in context. Here, the students' experience of the work with problem-solving tasks with a context are put in relation to the roles of Stanic and Kilpatric (1989), and it is justified why the results are coherent with these roles. It is also discussed if the results match the presented research on the topic. The last part of the discussion takes a critical view on the thesis.

The most important findings in this bachelor's thesis is the discovery of all five of the roles by Stanic and Kilpatric (1989) and the determination of the importance of the design of a context.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	1
Sammendrag .....	2
Abstract.....	3
1. Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn for valgt tema.....	6
1.2 Problemstilling.....	6
1.3 Oppgavens struktur .....	6
2. Teori.....	7
2.1 Matematiske problemer.....	7
2.2 Hvorfor bruke problemløsning i undervisningen? .....	7
2.3 Hva er kontekst? .....	8
2.4 Hvorfor bruke kontekst i problemløsningsoppgaver? .....	9
2.5 Kjente utfordringer med kontekst i matematikkundervisning .....	10
3. Metode .....	12
3.1 Kvalitativ metode.....	12
3.2 Kvalitativt intervju.....	12
3.3 Utvalg av informanter .....	12
3.4 Gjennomføring av datainnsamling.....	13
3.5 Undervisningsopplegg.....	13
3.6 Analyseprosess .....	14
3.7 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet.....	15
3.8 Forskningsetikk.....	15
4. Analyse .....	16
4.1 Variasjon .....	16
4.2 Hjelp.....	17
4.3 Motivasjon.....	19
4.4 Forvirrende .....	20



4.5 Utdfordrende.....	21
5. Drøfting.....	23
5.1 Roller for problemløsningsoppgaver med kontekst .....	23
5.2 Elevenes opplevelser av kjente utfordringer med problemløsningsoppgaver med kontekst .....	24
5.3 Andre problemer elevene opplever med problemløsningsoppgaver med kontekst.....	25
5.4 Elevenes positive opplevelser med problemløsningsoppgaver med kontekst .....	26
5.5 Kritikk til egen oppgave.....	26
6. Avslutning.....	27
Referanser .....	28
Vedlegg A - Informasjonsskriv.....	31
Vedlegg B - Intervjuguide .....	32
Vedlegg C - Plantegning av Bjørns klasserom .....	33
Vedlegg D - Plantegning av klasserommene til Trude og Bjørn .....	34

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valgt tema

Det er en økende bekymring blant matematikklærere at mange elever kan lære matematikk i over ti år, men likevel er de ute av stand til å bruke den matematikken de har lært utenfor klasseromssituasjoner (Boaler, 1998). Regjeringen har som mål å redusere antallet elever som presterer lavt i matematikk, og at flere skal komme på høyt nivå (Utdanningsdirektoratet, 2016). Hvis elevene får åpne, prosess-orienterte, oppgaver og utforskende arbeid som krever at de tar egne avgjørelser, og løser oppgaver på egne måter, hvor de bruker den matematiske kunnskapen de allerede har, kan trenden snu (Boaler, 1998). Da har problemløsningsoppgaver et stort potensial for å la elevene koble undervisning til virkeligheten.

Kontekster brukes gjerne i problemløsningsoppgaver, fordi de kan representere en matematisk idé (Thiessen, 2004). En kontekst er en historie som kan skape sammenheng, og binder sammen elevenes realistiske hverdag med matematikkens abstrakte natur. Dette er et av hovedargumentene til hvorfor kontekst er hensiktsmessig i forbindelse med problemløsningsoppgaver i matematikkundervisningen (Boaler, 1994). Her ligger muligens løsningen på problemet mange elever har med å knytte undervisning til virkelighet.

Det fins forskning på hvilket utbytte elevene får av å gjøre problemløsningsoppgaver som har en kontekst. Derimot er det lite data på elevenes egne meninger og oppfatninger av slikt arbeid. Derfor ønsker jeg å se på hvordan elevene opplever det å arbeide med kontekst, da nærmere bestemt problemløsningsoppgaver med kontekst.

## 1.2 Problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å få et innblikk i hvordan elevene opplever arbeid med problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikk-undervisningen. Jeg har derfor valgt følgende problemstilling for oppgaven:

*Hvordan opplever elever på 4. trinn det å arbeide med problemløsningsoppgaver med en gitt kontekst i matematikkundervisning*

## 1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven er inndelt slik at det først kommer en teoridel hvor det teoretiske rammeverket redegjøres. I metodekapitlet redegjøres for metodisk tilnærming. I neste kapittel vil resultatene presentert og analysert. Deretter kommer en diskusjon hvor problemstillingen besvares og funn drøftes opp mot teori. Til slutt kommer en oppsummering på funn og resultater.

## 2. Teori

### 2.1 Matematiske problemer

I problemstillingen brukes begrepet «problem». Definisjonen på et problem er ifølge Lambdin (2003) en situasjon der det skapes ubalanse og forvirring. Med slike problem blir elevene nødt til å koble allerede kjent kunnskap til oppgaven. Slik skapes utvikling gjennom problemløsning, fordi elevenes indre nett av kunnskap utvides og utdypes. Elevenes egne ferdigheter, forkunnskaper og forståelse setter derfor et stort preg på hvordan slike oppgaver løses. Slik blir problemet avhengig av problemløseren og hvordan han eller hun løser det.

Elevene bruker den kunnskapen de har fra før til å løse et problem, for å se et nytt matematisk konsept, og etter hvert blir denne kunnskapen formalisert hos eleven. Slik skaper problemløsning en bakgrunn for å skape nye ideer for eleven og resten av læringsmiljøet (D'Ambrosio, 2003).

Å stille spørsmål om hvorfor noe er på en bestemt måte kan fremme elevenes forklaring og resonnement, som både gir en forståelse og dypere innsikt i situasjonen (Brown & Walter, 2005). Dette kan igjen påvirke hvordan elevene generaliserer matematiske ideer og fenomener. Slik åpner problemløsning for at elevene oppdager og skaper nye problemer, som de vil utforske videre. Jo flere måter elever får mulighet til å tenke og teste ideer på, desto bedre er sjansene for at de på korrekt vis vil utvikle forståelse og koble ideen til et rikt nett av konsepter.

### 2.2 Hvorfor bruke problemløsning i undervisningen?

Stanic og Kilpatric (1989) argumenterer for at problemløsning fungerer som et verktøy for å utvikle dyp forståelse av matematiske ideer og prosesser. De har funnet fem roller for problemløsning ved bruk av kontekst, basert på tanken om at problemer og problemløsning får verdifulle effekter:

1. Begrunne hvorfor man lærer matematikk
2. For å motivere elevene
3. Rekreasjon – vise at faget kan være morsomt
4. Et verktøy for å lære nye ting senere
5. For øvelse

Historisk sett har problemer i matematikken blitt sett på som selve grunnen til at man skal lære matematikk (Stanic & Kilpatric, 1989). Et mer moderne syn på å begrunne hvorfor man

lærer matematikk med problemløsning er å dra frem den mer realistiske siden. Ved å sette et problem inn i en realistisk kontekst vil elevene se at man har behov for å lære matematikk – man forsvarer undervisning av matematikken med å vise elevene nytten av den.

En annen grunn til å bruke problemer i undervisningen har med å motivere elevene å gjøre. Dette går også litt under det å bruke problemløsning som argument for å lære matematikk. Likevel er det å skape interesse og motivasjon for elevene et eget aspekt ved problemløsning. Man viser for eksempel elevene et problem for å motivere dem til å lære et tema fordi de kan de få ferdighetene til å løse dette problemet etterpå (Stanic & Kilpatric, 1989).

Under motivasjon brukes også rekreasjon som argument. Her bygger den motiverende faktoren mer på at det skal være morsomt enn å se nytteverdien av matematikken (Stanic & Kilpatric, 1989). Her handler det om å vise elevene at de kan ha det moro med den matematikken de har lært tidligere, da gjerne gjennom problemer. Et poeng her er at problemene må vekke en nesten naturlig nysgjerrighet og interesse for elevene, slik at de blir motiverte av dette.

Problemløsning blir ikke kun brukt for å motivere elevene, men også til å utvikle et nytt tema eller konsept (Stanic & Kilpatric, 1989). Ved å bruke en kontekst i problemene kan man introdusere nye tema og konsepter, og man har også en kontekst å diskutere rundt. Nye ferdigheter og kunnskaper kan kobles til denne konteksten.

Til sist kan problemløsning brukes som trening eller øvelse. Elevene blir introdusert til en teknikk eller prosedyre, og så får de oppgaver hvor de skal bruke denne teknikken til å løse problemer (Schoenfield, 1992).

### 2.3 Hva er kontekst?

Kontekst er noe som skaper en sammenheng. Denne sammenhengen gir bakgrunn for å forstå noe, og gir informasjon om det som er relevant for forståelse av noe (Svennevig, 2019).

Denne sammenhengen kan en kontekst også bidra med i matematikken. Her skaper kontekst en bro mellom det abstrakte i matematikken, og den realistiske hverdagen til elevene.

For kontekst i matematikken har Busse (2011) funnet at det påvirker en oppgave på flere måter:

«The real-world context of a realistic task comprises all aspects of the verbally or nonverbally, implicitly or explicitly offered extra- mathematical surrounding in which

the task is embedded, as well as its individual interpretation by the person who works on the task» (Busse, 2011, s. 39).

Kontekster og reelle problemer kan altså tolkes veldig forskjellig, avhengig av for forståelsen og erfaringer hver enkelt elev har.

Begrepet «extra-mathematical» er også noe som blir brukt av organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling, «OECD». De omtaler slike typer oppgaver med at de har en kontekst og form som gjør at elevene selv må omsette oppgaven eller problemet til en mer matematisk form (OECD, 2009). Så lenge en oppgave har noen form for virkelige elementer, som ikke er langt unna en virkelig situasjon, og det kreves en ekte bruk av matematikken for å løse problemet, er det et «extra-mathematical» problem (OECD, 2009).

#### 2.4 Hvorfor bruke kontekst i problemløsningsoppgaver?

En kontekst, eller historie, blir gjerne brukt til å utvikle matematiske konsepter (Thiessen, 2004). Slike kontekster kan være utmerkede for å lansere et nytt konsept gjennom problemløsning. I mange situasjoner kan en kontekst klart og tydelig representere en matematisk idé som elevene skal utforske. Å introdusere et matematisk konsept gjennom en kontekst kan være svært motiverende for elevene. Slike kontekster kan i noen situasjoner være styrket av at de kan kobles til noe i den virkelige verden (Thiessen, 2004). I andre tilfeller kan en kontekst skape interesse eller underholde.

Den beste konteksten er den som gir mening for elevene (Thiessen, 2004). Det er voksne som lager problemer og tilhørende kontekst. Ofte gir konteksten mening for de voksne, men et kritisk punkt er altså at konteksten må gi mening for elevene (Boaler, 1994).

Forskere argumenterer særlig for tre gode effekter av å bruke kontekst i matematikkundervisningen (De Bock et al., 2003). Den første er at en kontekst påvirker elevenes motivasjon og engasjement, og at dette gir større sannsynlighet for at elevene legger god innsats i arbeidet med problemløsningen. Den andre effekten er at en kontekst kan hjelpe elevene med å finne riktig representasjonsmåte og finne riktig strategi og løsning, ved å aktivere forkunnskapen til elevene, som er nyttig for å forstå oppgaven. Et tredje argument bygger på det som blir nevnt innledningsvis, nemlig at elevene hadde problemer med å bruke matematikken utenfor skole-sammenheng. Kontekst kan nemlig gjøre det lettere å se sammenhengen mellom undervisning og hverdagslivet (Boaler, 1994). Sett fra en annen side er det også elever som sliter med å løse problemer i skolesammenheng, men som i en virkelig situasjon ikke har noen problemer med å løse et lignende problem (Stanic & Kilpatrick, 1989).

Også da viser virkelighetsnære problemløsningsoppgaver med kontekst sin nytte. Et poeng her er at effekten ved bruk av kontekst viser seg mye sterkere i mer tidkrevende, mer prosjektbasert undervisning (Van Dooren, Lem, Wortelaer, & Verschaffel, 2018).

## 2.5 Kjente utfordringer med kontekst i matematikkundervisning

Det er gjennomført flere studier på bruk og effekt av kontekst i undervisning av matematikk. De Bock, Verschaffel, Janssens, Van Dooren og Claes (2003) har forsket på problemer både med og uten kontekst. Noen av resultatene De Bock et al. (2003) fant i studien var blant annet at en autentisk kontekst hadde en tendens til å påvirke elevenes prestasjoner i negativ retning. Til tross for at flere elever fikk bedre motivasjon av denne konteksten, mente elevene at den ga dem lite hjelp til å løse problemet de fikk. De Bock et al. (2003) foreslår at elevene var lite kjente med slike typer problemer fra før. Ved å legge til en kontekst til problemet fikk elevene mindre forståelse for hva de skulle gjøre, og dermed ble prosedyrer og resonnement ukjente eller vanskeligere å komme frem til. Den fins sterke tendenser til at mange av de problemene elevene møter er såkalte «tekstoppgaver». Disse oppgavene prøver sjeldent å illustrere virkelige situasjoner, og elevene utvikler ikke egne prosedyrer for å løse slike problemer (Hoogland, Koning, Bakker, Pepin & Gravemeijer, 2018).

Boaler (1994) har også studert hvordan kontekst kan påvirke elevenes prestasjoner. Et av de større problemene med en problemløsningsoppgave med kontekst er når oppgaven prøver å være virkelighetsnær, men samtidig tvinger elevene til å se bort fra sunn fornuft og andre faktorer som kunne vært til stede i en tilsvarende, virkelig situasjon (Boaler, 1994). Dette vil som nevnt variere fra elev til elev, og er noe av det som kan gjøre løsning av slike problemer så varierende. En kontekst tolkes ulikt, og hvis elevene skal overføre det de lærer til andre situasjoner må man ta hensyn til at elevene vil løse et problem på ulike måter, basert på sin forforståelse (Boaler, 1994). Kontekster blir gjerne brukt for å eksponere elever for meningsfulle situasjoner som elevene kan generalisere fra, men ofte blir den tiltenkte meningen mistolket, oversett eller ignorert av elevene. Boaler (1994) poengterer at kontekster kan være svært nyttige, men at man ikke nødvendigvis kan plukke virkelige situasjoner og lage oppgaver rett ut fra det. Konteksten må nemlig tilpasses elevene, slik at den gir mening både i klasserommet og «virkeligheten».

Boaler (1994) har studert en påstand som tilsier at «uvirkelige» og abstrakte matematiske oppgaver er spesielt vanskelige for jenter. Hun analyserte elevenes prestasjon når de løste oppgaver med ulike kontekster, men med samme matematiske innhold. I studien fikk faktorer relatert til virkeligheten større betydning for jentene. De fikk dårligere resultater på en

oppgave som omhandlet en klesfabrikk, trolig fordi de tok hensyn til variabler fra virkeligheten, men som ikke var relevante for problemløsningen. Et slikt engasjement argumenterer også De Bock et al. (2003) for at kan være en annen årsak til at elevene i deres studier fikk dårligere resultater på oppgaver med kontekst.

## 3. Metode

Dette er en empirisk tekst hvor jeg bygger drøftingen av problemstillingen på resultater av undersøkelser foretatt på 4. trinn. Målet med prosjektet var å finne ut hvordan noen fjerde-trinns elever opplever det å bruke kontekst for å lære matematikk gjennom en problemløsningsbasert tilnærming. Innhenting av empiri ble gjennomført i praksis på 4. trinn våren 2019.

### 3.1 Kvalitativ metode

For å kunne si noe om elevenes opplevelse av bruk av kontekst i det utforskende klasserommet ble det nødvendig å bruke kvalitativ metode i form av intervju. Denne metoden er den mest brukte måten å innsamle data på, muligens fordi det er en fleksibel metode som gjør det mulig å få fylldige og detaljerte beskrivelser (Christoffersen & Johannesen, 2012). Metoden åpnet for at jeg kunne få en dypere forståelse for og innsikt i elevenes opplevelse.

### 3.2 Kvalitativt intervju

For å kunne tolke betydningen av de fenomenene som beskrives, bør det kvalitative intervjuet få frem beskrivelser av informantens hverdagsverden (Christoffersen & Johannesen, 2012). Forskeren kan velge å skreddersy hvert intervju til informanten. På den måten kan forskeren avdekke fenomener underveis i intervjuet, og stille oppfølgingsspørsmål dersom noe er uklart. Sosiale fenomener er komplekse, og et kvalitativt intervju gjør det mulig å få frem kompleksiteten og nyanser.

Kvalitative intervjuer kan variere i grad fra helt strukturerte til ustrukturerte. Et semistrukturert intervju er delvis strukturert, og har en overordnet intervjuguide som utgangspunkt. Spørsmål, tema og rekkefølge kan variere (Christoffersen & Johannesen, 2012). Med en slik metode blir det en god blanding med mulighet for både standardisering og fleksibilitet. Derfor valgte jeg å lage en intervjuguide (se vedlegg B) med spørsmål som grunnlag, for så å stille tilpassede spørsmål ut fra det informanten fortalte. På denne måten kan ulike fenomener sammenliknes da en blir sikrere på at alle informantene snakker om og forstår det samme. Intervjuet ble gjennomført med 6 elever, valgt ut i samarbeid med praksislærer, etter en periode med utforskende arbeid med grunnlag i en kontekst.

### 3.3 Utvalg av informanter

Siden en stor del av datamaterialet blir konstruert i samspill mellom forskeren og deltakeren har relasjonen mellom dem en stor betydning (Nilssen, 2012). Informantene består som nevnt



av 6 elever på 4. trinn på praksisskolen min denne perioden. Dette gjorde at jeg var ganske godt kjent med elevene i intervjuet. Slik var det mindre sjanse for at situasjonen ble oppfattet som skremmende. Etersom jeg ville fokusere på elevenes opplevelse med å arbeide med kontekst i det utforskende klasserommet, var det viktig å finne elever som trolig hadde litt ulike opplevelser med matematikk-faget fra før. Denne formen for strategisk utvelgelse bygger altså på hensiktsmessighet, ikke representativitet eller generaliserbarhet (Christoffersen & Johannesen, 2012). Kategoriene lav, gjennomsnittlig og høy prestasjon i forhold til resten av klassen ble konstruert på forhånd, og så ble informantene valgt inn i de ulike kategoriene i samarbeid med praksislærer (se tabell 1). Innenfor hver av disse kategoriene er det en jente og en gutt. Dette stratifiserte utvalget øker mulighetene for å studere sammenhenger i resultatene (Christoffersen & Johannesen, 2012).

Jente 1	Gutt 1	Jente 2	Gutt 2	Jente 3	Gutt 3
Lav	Lav	Gjennomsnittlig	Gjennomsnittlig	Høy	Høy

Tabell 1: viser kjønn og prestasjon i forhold til resten av klassen

### 3.4 Gjennomføring av datainnsamling

Selve intervjuet foregikk på et grupperom på basen for trinnet. Der kunne intervjuet skje uforstyrret. Informantene ble intervjuet individuelt, slik at jeg i større grad kunne sikre å få elevenes egne meninger, upåvirket av andre elever. Det var også en medstudent til stede, som hjalp til med å transkribere, siden vi ikke kunne ta opptak. Denne studenten var fra samme praksisgruppe, så elevene var også trygge på denne personen. Før intervjuet startet ble det gitt informasjon om hvilket tema, hvilke spørsmål som ville komme, hvordan dette ville foregå, og at jeg ønsket at eleven skulle tenke seg godt om, og prøve å gi et så ærlig svar som mulig.

### 3.5 Undervisningsopplegg

Før intervjuet hadde elevene undervisning som bygget på opplegg av Glassco, Kotler og Fosnot (2017): «Tabletops, Floors and Fields: Area, Perimeter, and Partitioning». Dette er et prosjekt som fokuserer på analyse av egenskapene til ulike former og omkrets og areal av rektangler. Prosjektet består av opplegg for ti dobbeltøkter, men her vil vi kun se på to av dem.

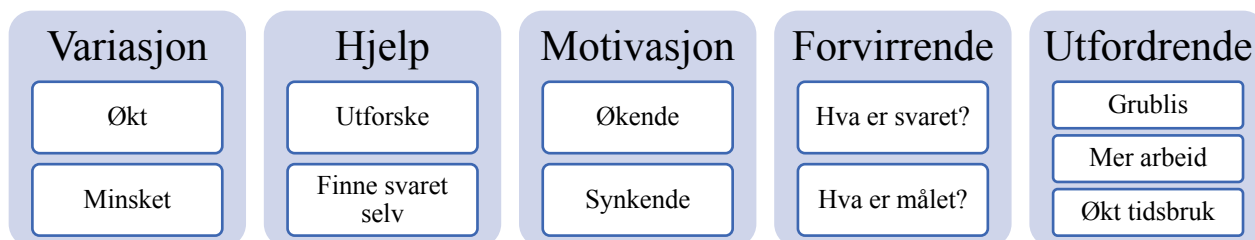
Den første økten dreier seg om en kontekst som handler om en lærer, «Bjørn», sitt klasserom. Han ønsker å skaffe nye pulter med plass til 4 elever per bord til klasserommet sitt, men er usikker på hvilken måte det blir best. Han har sett noen muligheter i et annet klasserom på

skolen. Han legger merke til at gulvet på begge rommene har de samme store, kvadratiske flisene, og lurer på om han kan bruke denne informasjonen for å finne ut hvor stor bordflatene er, og hvor stor arbeidsplass hver elev får. Bjørn lager en plantegning av klasserommet og bordene (se vedlegg C), som elevene får jobbe med. Elevene jobber med å argumentere for mulighetene de fant i opplegget, og presenterer dette i form av en plakat.

Den neste konteksten handler videre om «Bjørn». Nå har han kommet i en diskusjon med en annen lærer på skolen, «Trude», vedrørende størrelsen av deres klasserom, og hvilket som er størst. «Rommet ditt er stort» sier Bjørn, «Jeg husker at jeg gikk rundt veggene i rommene da jeg hang opp noen plakater, og jeg er sikker på at det var like langt å gå rundt begge». Trude er uenig. «Dere har mye mer plass, rommet ditt ser større ut, og jeg er sikker på at det trengs flere fliser for å dekke arealet til gulvet ditt.». Elevene må hjelpe Bjørn og Trude. De får vite at Bjørn sitt rom er 20 fliser bredt og 20 fliser høyt, og Trude sitt er 15 fliser bredt og 25 fliser høyt. De får i oppgave å finne arealet (antall fliser som får plass inni), og omkretsen (lengden rundt alle sidene). De får også en plantegning av begge rommene (se vedlegg D).

### 3.6 Analyseprosess

Koding og kategorisering av datamaterialet er kjerneprosesser i den kvalitative analyseprosessen (Nilssen, 2012). Åpen koding handler om å møte datamaterialet med et åpent sinn, ved å sette forforståelsen til side. Her er hovedideen å utvikle nye teoretiske ideer som har basis i datamaterialet, en induktiv tilnærming. Jeg startet prosessen med å finne relevante utsagn til problemstillingen. Jeg tok også litt inspirasjon fra rollene til Stanic og Kilpatrick (1989). Dette ga meg en stor mengde koder. Disse ble sortert i kategorier for å gjøre materialet mer håndterlig. Figur 1 viser kodene og kategoriene. Slik kommer det frem både positive og negative sider ved kategoriene. De ulike utsagnene innenfor kodene i hver kategori analyseres i samme delkapittel. I drøftingen bruker jeg analysen av disse kategoriene for å forsøke å sette ting i sammenheng.



Figur 1: koder og kategorier.

### 3.7 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet

Et grunnleggende spørsmål i all forskning er hvor pålitelig data er (Christoffersen & Johannesen, 2012). Dette betegnes som reliabilitet og dreier seg om i hvor stor grad resultatene er konsistente og troverdige. Siden min forskning bygger på elevs utsagn i kun ett intervju er det vanskelig å si noe om reliabiliteten.

Videre kan man stille spørsmål om hvor godt, altså hvor relevant, data representerer et fenomen (Christoffersen & Johannesen, 2012). Dette kalles validitet, og dreier seg om hvorvidt en metode er egnet til å undersøke det den skal undersøke. Denne bacheloroppgaven har en problemstilling som fokuserer på hvordan elevene opplever å arbeide med problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikk-undervisningen. For å få innsikt i dette er det valgt en velegnet metode.

Skulle resultatene være pålitelige og valide, gjenstår å spørre om de er generaliserbare (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne studien er det et utvalg på 6 elever, noe som er for lite til å kunne generalisere for alle. Likevel kan man se indikasjoner på noe som *kan* gjelde for flere.

### 3.8 Forskningsetikk

Alle forskere må ivareta forskningsetiske prinsipper. Dette dreier seg om informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi, forskerens plikt til å respektere informantenes privatliv og ansvar for å unngå skade (Christoffersen & Johannesen, 2012).

Denne studien innhenter ikke personlige eller sensitive opplysninger. I forkant av intervjuene ble det sendt ut samtykkeskjema med negativt samtykke via den digitale kommunikasjonsplattformen «Meldeboka» (se vedlegg A). Der ble det informert om prosjektets tema og hensikt, samt anonymitet og muligheten for å trekke seg fra prosjektet. Slik er informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi ivaretatt.

Elevene er anonymisert, og det er på ingen måte mulig å spore datamaterialet tilbake til dem. Navn på elevene er fjernet og erstattet med nummer 1-3 og kjønn, som blir brukt videre i oppgaven. Jeg var den eneste som hadde tilgang på kodenøkkelen.

Siden prosjektet krevde en delvis endring av undervisningsform måtte jeg avgjøre om endringen var etisk i forbindelse til de andre elevene. I dette prosjektet var endringen ganske liten, og innholdet i undervisningen var relevant og etter årsplanen på skolen.

## 4. Analyse

Som vi har sett i kapittel 2 argumenteres det mye for positiv effekt ved bruk av problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikkundervisningen. Likevel finner noen forskere flere tegn på at arbeid med slike problemer kan være problematiske for elevenes prestasjoner (De Bock et al. 2003; Boaler 1994). For å se det hele fra en annen side, er det interessant å se hva elevene opplever med slike oppgaver. Hvordan opplever elever det å arbeide med problemer med kontekst? For å kunne svare på dette er det konstruert noen grunnkategorier rundt hva elevene mener at en kontekst kan bidra med. Jeg vil nå analysere ulike interessante utsagn fra elever, som vil være utgangspunkt for drøfting senere.

Elevene har i tiden før intervjuet arbeidet som «forskere» i matematikken. Det siktes da til utforskende arbeid med problemløsningsoppgaver med kontekster. Når elevene omtaler det å forske, sikter de til slikt arbeid. Jeg bruker derfor deres utsagn om forskning som ekvivalente med det å arbeide med slike problemer.

### 4.1 Variasjon

Det kan berike matematikk-undervisningen om elevene får være aktive og utforskende. Utdanningsdirektoratet (2019) skriver at for å legge til rette for at flere elever skal oppleve skaperglede og mestring i matematikk, er utforskning, undring og nysgjerrighet gjennom lek og variasjon vektlagt. Utforskning, undring og nysgjerrighet er noe som står som flere sterke verdier innen arbeid med problemløsningsoppgaver. Dette må altså sikres gjennom lek og variasjon. Jente 3 sa følgende:

«Hvis det er varierte oppgaver hvor man må tenke opp i hodet, så kan det være gøy.»

Jente 3 mener altså at problemløsningsoppgaver kan være varierte oppgaver som utfordrer henne til å tenke annerledes. Dette legger hun frem som en positiv egenskap ved problemløsningsoppgavene. Dette mener jeg gir indikasjoner på at eleven opplever skaperglede og nysgjerrighet når hun arbeider med problemløsningsoppgaver med kontekst, hvis arbeidet med slike problemer er variert. Dette er i tråd med Utdanningsdirektoratets (2019) veiledning for hvordan man skal drive matematikk-undervisning med de nye læreplanene som kommer i 2020.

«Med kontekst føler jeg at jeg får prøvd nye ting. Dette med flisene har vi på en måte gjort før, men jeg har ikke tenkt sånn over det. Neste gang vi gjør noe med fliser eller ruter har jeg kanskje en bedre måte å gjøre det på».

Uttalelse fra Gutt 3 ovenfor peker på at arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst bidrar til at han får prøvd nye ting. Han sikter spesielt til at han får prøvd seg frem med ulike strategier og tenkemåter. Eleven legger frem dette som en positiv egenskap ved problemløsningsoppgavene. Dette mener jeg gir indikasjoner på at arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst har god variasjon slik at eleven får prøvd ulike strategier og tenkemåter. Van De Walle et al. (2014) skriver at det å arbeide med ulike fremgangsmåter og strategier fremmer fleksibilitet og stryker elevenes resonnement. Eleven synes at arbeidet med slike oppgaver har sikret ham denne variasjonen. Han observerer selv at han finner flere fremgangsmetoder, og blir mer fleksibel i egen tenkning.

Som vi har sett opplever flere elever arbeidet med problemløsningsoppgaver og kontekst som variert. I resultatene kommer det likevel frem at ikke alle er enige i dette. Gutt 2 kommer med følgende utsagn:

«Løser oppgaver ganske fort, da skulle man finne nye måter å dele bordene inn i. Det er kjedelig å gjøre ting på nytt og nytt.»

Gutt 2 sier at problemløsningsoppgaver kan være kjedelig fordi han blir oppfordret til å prøve ulike fremgangsmåter, noe han opplever som å gjøre ting på nytt og nytt. Dette legger han frem som en negativ side ved problemløsningsoppgaver. Denne eleven opplever lite variasjon med å finne nye løsningsmetoder til samme oppgave. Dette indikerer at problemløsningsoppgaver med kontekst ikke nødvendigvis innebærer variasjon. Alle elevene har fått de samme oppgavene, så det kommer frem at opplevelsen av variasjon ved utforskning av problemløsningsoppgaver med kontekst kan variere.

## 4.2 Hjelp

Et viktig argument for å benytte kontekst ved problemløsning i matematikk-undervisningen bygger på egenskaper som støtter og hjelper elevene. Som beskrevet i kapittel 2 kan kontekst være et utmerket verktøy for å lansere matematiske konsepter gjennom problemløsning. Problemløsning fungerer også som et verktøy for utvikling av dyp forståelse av matematiske ideer og prosesser. Altså kan problemløsningsoppgaver med kontekst fungere som hjelpemiddel for å støtte elevenes matematiske utvikling. Dette kan gjelde både å gjøre det lettere for elevene å utforske og å hjelpe elevene til å lære å finne svaret selv.

Kontekst kan gjøre det lettere for elevene å utforske problemløsningsoppgaver. Jente 2 kommer med følgende utsagn:

«Kontekst gir meg masse ideer til hvordan jeg kan gjøre det, og huske hvordan jeg har gjort det før»

Eleven mener altså at konteksten i problemløsningsoppgavene gir henne ideer til strategier og fremgangsmåte, samtidig som den hjelper henne med å huske hvordan hun har løst lignende oppgaver tidligere. Dette legger hun frem som en positiv egenskap ved bruk av kontekst. Dette mener jeg gir indikasjoner på at eleven ser på konteksten ved problemløsningsoppgaver som et verktøy for å lettere utforske problemer, og til å koble sammen ulike ideer slik at hun kan bruke tidligere kunnskap. En kontekst kan hjelpe elevene med å finne riktig representasjonsmåte, strategi og løsning, ved å aktivere forkunnskapen til elevene, som er nyttig for å forstå oppgaven (De Bock et al., 2003). Dette mener jeg denne eleven får hjelp til av kontekst. Eleven bruker den kunnskapen hun har fra før til å løse et nytt problem, og etter hvert blir denne kunnskapen formalisert som omtalt i kapittel 2.

Samtlige av informantene hadde en opplevelse av at kontekst kan være til hjelp, for eksempel ved å komme med hint eller ideer til hvordan de kunne gjøre en oppgave. Flere av utsagnene kan kobles til at elevene lærer å finne svaret selv. Gutt 3 kommer med følgende utsagn:

«Vi lærer oss å finne svaret selv, ikke bare læreren som forteller oss hvordan. Nå kan vi forske oss til ting vi ikke kunne fra før.»

Eleven mener altså at ved bruk av kontekst i problemløsningsoppgaver kan elevene forske seg til ting de ikke kunne fra før, uten at læreren gir fullstendige instruksjoner. Dette legger han frem som en positiv egenskap ved bruk av kontekst. Dette mener jeg indikerer at eleven opplever økt selvstendighet og evne til å finne fremgangsmetoder og løsninger på egen hånd. Det indikerer altså en begynnende utvikling av dyp forståelse for matematiske ideer og prosesser med bakgrunn i bruk av kontekst i problemløsningsoppgaver. Dette mener jeg fordi slik forståelse må være på plass for å kunne lære ting på en slik måte som eleven beskriver.

Innledningsvis i kapittel 1 ble det beskrevet den økende bekymringen rundt det at elevene er ute av stand til å bruke matematikken de lærer i undervisningen utenfor skole-sammenheng. Som løsning på dette foreslår flere forskere å koble inn realistiske kontekster i problemløsningsoppgaver. Jente 3 kommer med et utsagn som belyser dette argumentet:

«Jeg tar med meg de tankene vi får i forskningen og ser hvordan det er andre plasser.»

Den opprinnelige ideen bak problemløsningsoppgaver med kontekst var at de kunne hjelpe elevene med å se sammenheng mellom undervisning og hverdagsliv. Jente 3 mener altså at hun får tanker i arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst, og studerer

sammenhengen med dette i andre situasjoner. Dette mener jeg indikerer at eleven får hjelp av konteksten i slike problemer til å kunne koble sammen det hun lærer og erfarer i undervisningen med ting utenfor skole-sammenheng.

### 4.3 Motivasjon

Et annet viktig argument for bruk av problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikk-undervisningen bygger på den motiverende faktoren ved virkemidlet. To av rollene for problemløsning ved bruk av kontekst til Stanic og Kilpatrick (1989) bygger på dette. Èn handler om å gi elevene mulighet til å bruke ferdighetene sine, og den andre om å vekke naturlig nysgjerrighet blant elevene. De Bock et al. (2003) nevner motivasjon og engasjement som kanskje det viktigste elementet ved bruk av kontekst. Dette står mye i tråd til det Utdanningsdirektoratet (2019) ønsker for matematikk-undervisningen med de nye læreplanene.

Samtlige av informantene forteller på en eller annen måte at arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst har vært motiverende. Gutt 1 omtaler det slik:

«Liker sånne oppgaver, at vi må hjelpe noen og løse et ekte problem gjør det mye artigere».

Eleven opplever arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst som å hjelpe noen med å løse et ekte problem. Dette synes han gjør arbeidet med matematikk mye artigere. Han legger dette frem som en positiv side ved problemløsningsoppgavene. Dette mener jeg gir indikasjoner på at eleven blir motivert av å arbeide med problemløsningsoppgaver med kontekst, fordi han får mulighet til å hjelpe noen ved å bruke sine egne ferdigheter. Det er en av verdiene for kontekst Stanic og Kilpatrick (1989) omtaler. Jente 2 omtaler en av de andre verdiene for kontekst i dette utsagnet:

«Med kontekst får jeg litt mer inspirasjon til å jobbe videre. Det er jo litt vanskeligere, men jeg liker å gruble. Jeg får mer lyst og motivasjon.»

Eleven mener altså at konteksten gir henne inspirasjon og motivasjon til å fortsette å jobbe videre, selv om ting er litt vanskelig. Eleven forteller også at hun liker å gruble på vanskelige ting. Dette omtaler hun som en positiv side ved problemløsningsoppgaver med kontekst. Dette mener jeg indikerer at eleven blir motivert av arbeidet med slike problemer, og at konteksten gir henne motivasjon til å fortsette å prøve, selv om ting er vanskelig. Dette mener jeg kan kobles til en mer naturlig nysgjerrighet for å utforske og prøve nye ting.

Det blir tydelig at flere av elevene i studien opplever en motiverende effekt ved bruk av kontekst i problemløsningsoppgaver. Det kommer imidlertid også frem indikasjoner på at ikke alle elevene blir like motiverte av dette. Gutt 2 kommer med følgende utsagn:

«Jeg liker oppgavebøker. Sånne oppgaver man kan gjøre mange av og fort.»

Eleven mener altså at han liker arbeidet med oppgavebøker bedre enn arbeidet med problemløsningsoppgaver, fordi han liker å gjøre oppgaver som kan løses raskt. Dette legger han frem som en negativ side ved problemløsningsoppgaver. Dette mener jeg indikerer at eleven opplever arbeidet med slike oppgaver som utfordrende og krevende, og at dette kan ha en negativ effekt på motivasjonen for eleven.

#### 4.4 Forvirrende

I kapittel 2 tok jeg opp flere kjente utfordringer ved bruken av problemløsningsoppgaver med kontekst. En av disse utfordringene er at den tiltenkte meningen bak oppgavene og konteksten kan bli mistolket, oversett eller ignorert av elevene. Informantene i studien kommer med flere utsagn som viser tendenser til at problemløsningsoppgaver med kontekst på en eller annen måte kunne være forvirrende. En mening som gikk igjen var at elevene var usikre på når svaret var riktig. Jente 2 sa følgende:

«Vanskeligere å se hva man skal gjøre og om man har kommet frem til riktig svar.»

Eleven mener altså at problemløsningsoppgaver med kontekst kan gjøre det vanskeligere å vite hvordan man skal gjøre en oppgave, og om man har kommet fremt til riktig svar. Dette legger hun frem som en negativ side ved slike oppgaver. Dette mener jeg gir indikasjoner på at arbeidet med problemløsningsoppgaver kan skape forvirring, spesielt med tanke på at elevene synes det er vanskelig å vite om de har kommet frem til svaret. Det kommer også frem at eleven er usikker på hva man skal gjøre i slike oppgaver. Dette mener jeg gir videre indikasjoner på at arbeidet med problemløsningsoppgaver kan være både utfordrende og forvirrende.

Det kommer frem av studien at problemløsningsoppgaver kan bidra til å gjøre elevene usikre på hva som var de riktige svaret. En annen mening som gikk igjen blant informantene gjaldt usikkerhet rundt hva de skulle lære av oppgavene. Jente 3 har følgende utsagn:

«Det kan være litt vanskelig å vite hva vi skal lære. Da blir det fort at man gjør feil.»

Eleven mener altså at problemløsningsoppgaver gjør det vanskeligere å vite hva hun skal lære, og at dette kan forårsake mer feil enn andre typer oppgaver. Dette kommer frem som en



negativ side ved problemløsningsoppgaver. Dette mener jeg indikerer at arbeidet med slike oppgaver kan skape forvirring knyttet til problemer med å vite hva man skal gjøre. Eleven mener at det derfor er lettere å gjøre feil. Dette gir videre indikasjoner på at problemløsningsoppgaver kan være forvirrende på den måten at elevene føler seg rådvill både med tanke på løsning og løsningsmetode.

Det er tilsynelatende flere årsaker til at problemløsningsoppgaver med kontekst kan ha en forvirrende effekt på elevene. Gutt 2 kommer også med et interessant utsagn:

«Noen ganger kan jeg bli litt usikker og tenker veldig mye. Da blir det slitsomt.»

Eleven mener altså at problemløsningsoppgaver gjør han usikker og at han bruker lengre tid på å tenke ut hva han skal gjøre noe og hvordan han skal gjøre det. Dette legger han frem som en negativ side ved problemløsningsoppgaver. Dette mener jeg indikerer at slike oppgaver kan ha en forvirrende effekt på elevene ettersom de ofte har flere elementer og er mer utfordrende enn andre oppgaver. Eleven forteller at han må tenke veldig mye. Dette kan indikere at oppgavene er komplekse og at elevene må ta ulike ting i betraktning når de løser oppgavene. Det kan også indikere at det kan være vanskelig for elevene å fastslå hvilke elementer i oppgaven som er relevante, og hvilke som er irrelevante. Dette mener jeg underbygger at problemløsningsoppgaver kan ha en forvirrende faktor med tanke på hvordan oppgaven skal gjøres.

#### 4.5 Utfordrende

Det kommer frem at problemløsningsoppgaver med kontekst kan skape problemer for elevene. Som vi har sett er forvirring ett av problemene som elevene kan oppleve med slike oppgaver. Problemløsningsoppgaver er ofte laget med tanke på å utfordre elevene også på andre måter. Spesielt tenker jeg på at slike oppgaver ofte omtales som «extra-mathematical», det vil si at elevene selv må omsette innholdet til mer matematisk form. Dette har flere av informantene opplevd i sitt arbeid med slike problemer. Flere peker på at oppgavene krever mer tenkning, og at de i større grad opplever det som grubliser. Jente 1 forteller følgende:

«Det er jo enklere, men litt mer som en grublis, man må lete etter tallene, det er vanskeligere.»

Eleven mener altså at problemløsningsoppgaver på sett og vis er enklere, selv om det krever mer grubling, og at man må lete etter tallene. Dette forteller eleven at gjør slikt arbeid i matematikkundervisningen vanskeligere. Dette legger hun frem som både en positiv og negativ side ved arbeidet med slike oppgaver. På ett vis er det enklere, mens det samtidig blir

mer krevende arbeid. Dette mener jeg indikerer at problemløsningsoppgavene utfordrer eleven til å tenke annerledes, mulig mer avansert og i større grad utforskende. Dette er noe som eleven tilsynelatende trives med, til tross for at det er mer utfordrende. Gutt 1 synes også at slike problemer gjør det vanskeligere. Han kommer med følgende utsagn:

«Jeg synes det er vanskeligere. Det blir ikke enklere å vite hvordan vi skal finne et regnestykke, det blir mer en gåte vi skal løse.»

Denne eleven mener også at problemløsningsoppgaver med kontekst er vanskeligere, fordi det blir mer utfordrende å finne et regnestykke. Han opplever oppgavene mer som gåter. Dette legger han frem som en negativ side ved oppgavene. Dette mener jeg videre indikerer at problemløsningsoppgaver utfordrer elevene til å være mer utforskende. Oppgavene kan løses på ulike måter, noe elevene tilsynelatende ikke er vant til. Det er flere elever som har merket seg at problemløsningsoppgavene krever mer tenkning og mer arbeid. Jente 3 sa følgende:

«Det som er enkelt er å få ferdige oppgaver. Her må vi lage vår egen.»

Eleven mener altså at problemløsningsoppgaver med kontekst er vanskeligere enn ferdige oppgaver, fordi hun må «lage oppgaven selv», ved å finne relevant data og velge hensiktsmessig strategi selv. Dette legger hun frem som en negativ side ved problemløsningsoppgavene. Dette mener jeg indikerer at arbeidet med slike oppgaver i større grad krever noe av elevene. Elevenes utsagn indikerer at de opplever oppgavene som «extra-mathematical» fordi de i større grad må dekode og identifisere det matematiske innholdet på egen hånd. Dette utfordrer elevene, siden de ikke er vant til å arbeide med slike problemer.

Et annet poeng elevene har merket seg er at arbeidet med problemløsningsoppgaver gjerne tar lengre tid enn andre arbeidsmetoder. Gutt 3 kommer med følgende utsagn:

«Et prosjekt bruker tid, hvis vi hadde brukt mindre tid, så kunne vi gjort mer.»

Eleven mener altså at prosjektene med problemløsningsoppgaver tar tid. Han mener at hvis prosjektene hadde krevd mindre tidsbruk, kunne han fått gjort mer. Dette legger han frem som en negativ side ved problemløsningsoppgavene. Dette mener jeg indikerer at eleven opplever at arbeidet med slike oppgaver tar lengre tid, og til tross for det får han utrettet mindre. Denne eleven har muligens ikke opplevd verdien av å ha en kontekst å knytte tankene til, og at det kan hjelpe han med å finne riktig representasjoner, strategi og løsning fordi det aktiverer forkunnskapen hans.

## 5. Drøfting

Studien min støtter seg på grunner til at problemer med kontekst brukes i undervisningen, og jeg har tatt utgangspunkt i noen av disse ideene i analysen. Jeg har også presentert forskning som peker på at slik undervisning av matematikk kan ha noen negative sider, og at det ikke er sikkert at kontekst fører til det utbyttet det siktes til. Elevene har, som vi har sett i forrige kapittel, mange ulike erfaringer og opplevelser knyttet til det å jobbe med problemer som har en kontekst. I dette kapitlet vil jeg drøfte det elevene mener om sine opplevelser, og sette det i lys av teori presentert i teori-kapitlet. I denne siste delen av rapporten drøfter jeg mine funn opp mot studiens problemstilling: *Hvordan opplever elever på 4. trinn det å arbeide med problemløsningsoppgaver med en gitt kontekst i matematikkundervisning?*

### 5.1 Roller for problemløsningsoppgaver med kontekst

Det første jeg vil se på er hvordan resultatene i studien stemmer overens med de fem rollene for problemløsning ved bruk av kontekst identifisert av Stanic og Kilpatric (1989). Passer elevenes opplevelse av problemløsningsoppgaver med kontekst inn i disse rollene?

De første rollene bygger på at problemløsningsoppgaver med kontekst kan ha en motiverende effekt. Det første motiverende elementet med problemløsningsoppgaver baserer seg på å skape interesse og engasjement, for eksempel ved å la elevene se nytten av ferdighetene sine ved å la de teste dem i slike situasjoner. (Stanic & Kilpatric, 1989). Som resultatene viser var det noen av elevene som syntes at det var morsomt å hjelpe noen med å løse et ekte problem. Her ser vi den motiverende faktoren ved bruk av kontekst i problemløsningsoppgaver.

Elevene opplever det som morsomt å få bruke sine egne forkunnskaper og ferdigheter til å løse noe de opplever som et ekte problem. Dette kan knyttes til den motiverende rollen for problemløsning hos Stanic og Kilpatric. Dette kan også knyttes til problemløsning som argument for hvorfor man lærer matematikk; for å kunne løse slike virkelige problemer.

Kontekst i problemløsning skal også kunne være motiverende i seg selv – som et verktøy for rekreasjon (Stanic & Kilpatric, 1989). Noen av elevene omtaler dette. Arbeidet fremstilles som lystbetont. Elevene liker å gruble og utforske. Oppgavene inspirerer en mer naturlig motivasjon i dem som gjør at de vil fortsette å gruble og utforske. Matematikken blir mer preget av moro slik elevene fremstiller det. Slik mener jeg vi ser effekten problemløsningsoppgaver med kontekst kan ha på motivasjonen til elevene.

Den neste rollen for problemløsning med kontekst omhandler det ferdighetsskapende aspektet. Med kontekst i slike oppgaver kan man introdusere nye tema og konsepter, og man

kan koble nye ferdigheter og kunnskaper til denne konteksten (Stanic & Kilpatric, 1989). Som resultatene mine viser var det noen elever som syntes at konteksten kunne gi hjelp til å finne strategier og fremgangsmåter. Dette kunne være fordi det ble lettere å huske hvordan man hadde gjort det før. Dette mener jeg viser hvordan konteksten kan koble sammen ferdigheter og kunnskaper i et nettverk slik at elevene lettere kan huske og benytte seg av det.

Den siste rollen for bruk av problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikkundervisningen handler om å la elevene få øve på de teknikkene og prosedyrene de lærer (Stanic & Kilpatric, 1989). Denne rollen kan det virke som elevene har opplevd mindre av. Noen elever opplever at de ser sammenhengen av det de lærer bedre med kontekst. Jeg mener elevenes opplevelse av hjelp beskrevet i forrige avsnitt kan knyttes til dette. Videre vil jeg poengtere at det er flere elever som blir forvirret av problemløsningsoppgavene. De fleste informantene forteller at det blir vanskeligere å vite hva man skal gjøre og hva som er svaret. Dette mener jeg gir indikasjoner på at aspektet ved problemløsningsoppgaver med kontekst som omhandler øving i mindre grad oppleves av elevene. Jeg mener at utformingen på prosjektet ikke var hensiktsmessig med tanke på å la elevene øve seg på allerede lærte teknikker og prosedyrer. Prosjektet som ble gjennomført var av mer utforskende art. Resultatene mine viste for eksempel at elevene opplever at de kan forske seg til ting på egen hånd. Jeg mener dette gir indikasjoner på at den øvende rollen ved problemløsningsoppgaver med kontekst er mindre opplevd av elevene og dermed mindre fremtredende for dem. Den øvende rollen eksisterer i dette prosjektet, men på en annen måte. Jeg mener at elevene får øvd seg på noe langt viktigere med slike oppgaver. Det er å finne strategier, prosedyrer og sammenhenger på egen hånd.

## 5.2 Elevenes opplevelser av kjente utfordringer med problemløsningsoppgaver med kontekst

Elevene hadde noen opplevelser av at problemløsningsoppgaver med kontekst kan være både forvirrende og utfordrende. Innen dette området har jeg presentert en del forskning fra blant andre De Bock et al. (2003) og Boaler (1994). Jeg vil nå drøfte mine funn av utfordringer med kontekst og se hvordan det stemmer overens med forskningen.

Forvirring var et problem elevene sto overfor i arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst. Flere av elevene opplevde at de var usikre både på hva de skulle gjøre i slike oppgaver, og hva de egentlig skulle lære. De Bock et al. (2003) gjorde lignende funn i sin studie av problemløsningsoppgaver med kontekst. Ved å legge til en kontekst til problemet fikk elevene mindre forståelse for hva de skulle gjøre, og dermed ble prosedyrer og resonnement ukjente eller vanskeligere å komme frem til. En mulig årsak til at elevene i

prosjektet opplevde det som vanskelig å vite hva de skal gjøre kan altså bygge på at de er ukjente med å jobbe med kontekster.

Problemer med å koble prosedyrer til kontekster opplevde derimot ikke alle. Resultatene viste som nevnt i kapittel 5.1 at konteksten gjorde det lettere for elevene å huske hvordan de hadde gjort ting tidligere. En mulig årsak til dette kan ha med kvaliteten på konteksten å gjøre. Hoogland et al. (2018) skriver at kontekstene elevene møter ofte ikke er reelle nok. Dette kan skape slike problemer som De Bock et al. (2003) omtaler. Jeg mener dette viser at så lenge konteksten er virkelig nok for elevene kan de klare å koble prosedyrer til den.

Boaler (1994) fant også problemer med kontekster som gjorde forsøk på å gjøre problemer virkelighetsnære. Utfordringen var knyttet til at oppgavene ofte tvang elevene til å se bort for rasjonell tenkning. Dette er det ingen av elevene i min studie som omtaler eksplisitt. Jeg mener det gir gode indikasjoner på at utførelsen av undervisningsopplegget tok hensyn til at elevene løser problemene ulikt, basert på sin forforståelse.

### 5.3 Andre problemer elevene opplever med problemløsningsoppgaver med kontekst

Flere av elevene kommenterer andre sider ved problemløsningsoppgavene med kontekst som de opplever som negative. Resultatene viser at flere av elevene foretrekker mer tradisjonelle oppgaver bedre enn problemløsningsoppgavene. Dette kan kanskje skyldes at slike oppgaver stiller høyere kognitive krav til elevene. Forskjellige typer opplegg kan invitere til forskjellige typer elevaktivitet (Christiansen & Walter, 1986). Opplegget som ble brukt i dette prosjektet går under såkalt høynivå fordi det krever at elevene får en forståelse for hvordan og hvorfor prosedyrer og prosesser forbindes med begreper og representasjoner. Jeg mener disse resultatene viser at problemløsningsoppgavene krever mer av elevene enn «oppgavebøker», og at elevene opplever dette som en negativ side ved disse oppgavene. Flere av elevene foretrekker altså «vanlige» oppgaver. Dette mener jeg kan være et problematisk elevsyn på matematikkundervisningen fordi elevene ikke er motiverte til å gi ekstra innsats – noe som også gir ekstra utbytte av undervisningen, som igjen gir bedre ferdigheter.

Prosjekter med problemløsningsoppgaver og kontekst tar ofte lengre tid og går gjerne over flere undervisningsøkter. Dette opplever flere av elevene som negativt. Dette mener jeg kan være problematisk tankegang for elevene. Selvsagt er det positivt at elevene ønsker å rekke over mer, men muligens har de ikke sett den større verdien et slikt prosjekt kan ha langsiktig. Effekten ved bruk av kontekst viser seg nemlig mye sterkere i mer tidkrevende, mer prosjektbasert undervisning (Van Dooren et al., 2018). Derfor er det altså synd at elevene har en

negativ opplevelse av problemløsningsoppgavene, med tanke på tidsbruk. Jeg mener likevel at denne tankegangen raskt kan snu når elevene opplever den positive effekten oppgavene har.

#### 5.4 Elevenes positive opplevelser med problemløsningsoppgaver med kontekst

På den ene siden opplever elevene flere problemer eller utfordringer med problemløsningsoppgaver med kontekst. På den andre siden er det mye elevene sier som kan trekkes frem som positive opplevelser av arbeidet. Mye kan kobles til opplevelser knyttet til rollene for kontekst identifisert av Stanic og Kilpatrick (1989) diskutert i kapittel 5.1. Jeg vil også trekke inn resultater som viser at elevene opplever at de i større grad lærer ting selv. Dette mener jeg viser de sterke positive effektene problemløsningsoppgaver med kontekst kan ha på elevenes arbeid med matematikk. Det kan være et godt argument for å fortsette å drive med slike oppgaver i matematikk-undervisningen.

#### 5.5 Kritikk til egen oppgave

I denne bacheloroppgaven har jeg gjennomført et kvalitativt intervju for å undersøke hvordan noen elever på 4 trinn opplever arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst i matematikk-undervisningen. Funnene i denne oppgaven gir ikke grunnlag for å kunne si noe generelt om hvordan elever opplever arbeidet med slike oppgaver, siden utvalget ikke er representativt, som nevnt i kapittel 3.7. En mulighet kunne altså være å gjennomføre undersøkelser på et større utvalg, slik at det øker generaliserbarheten til funnene. Resultatene er også usikre med tanke på reliabilitet. En mulighet for å få høyere reliabilitet kunne være å gjennomføre en test-reliabilitet for å se om elevene svarer det samme ved en annen anledning. Selve intervjuet kunne også vært utformet annerledes. Det er vanskelig å si om jeg som forsker fikk stor påvirkning på elevenes svar. Et annet usikkert moment ved resultatene er om alle elevene skjønnte de spørsmålene de ble stilt, og om de svarte ærlig. Dette er en annen grunn til at det hadde vært nyttig å gjennomføre en test-reliabilitet eller å gjennomføre prosjektet på et større utvalg.

Funnene som ble gjort var ganske grunne. Informantene svarte ikke spesielt utdypende om sine opplevelser av arbeidet. Av denne grunn kunne innhenting av data vært utformet annerledes. Eventuelt kunne jeg valgt å se nærmere inn på én av kategoriene, for å få mer detaljerte og utfyllende resultater. Derfor tenker jeg at det hadde vært interessant å utforske dette videre i en masteroppgave, fordi da kunne jeg gått mer inn i noen av kategoriene og sett større sammenhenger enn denne oppgaven gir muligheter til.

## 6. Avslutning

Forskere er uenige når det kommer til hvorvidt en kontekst kan være nyttig eller ikke. Teorikapitlet viser mange fordeler med kontekst i problemløsning, og rollene til Stanic og Kilpatric (1989) er noen av disse. De Bock et al. (2003) og Boaler (1994) fant gjennom sin forskning at det muligens er flere negative sider ved kontekst i problemer som taler imot bruken av dette i matematikkundervisningen. I min studie ble formålet derfor å undersøke hvordan elevene opplever å arbeide med problemløsningsoppgaver med kontekst.

Det viste seg at alle rollene for kontekst i problemløsning hos Stanic og Kilpatric (1989) var mulig å identifisere i resultatene. Det kan derfor argumenteres for at elevene opplevde mye positivt i arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst. Det ble også gjort ytterligere funn av positive opplevelser fra elevene. Her velger jeg å trekke frem et elevutsagn som også ble tittelen på oppgaven, fordi den sier så mye om verdien av kontekst i problemløsning:

«Vi lærer oss å finne svaret selv, ikke bare læreren som forteller oss hvordan. Nå kan vi forske oss til ting vi ikke kunne fra før.»

Denne eleven har en opplevelse av kontekst som vi lærere drømmer om. Fagfornyelsen for 2020 legger stor vekt på utforskning og problemløsning. Undervisningen skal hjelpe elevene med å utvikle forståelse gjennom å utforske sammenhenger i faget (Utdanningsdirektoratet, 2019). Dette er slik jeg ønsker å drive undervisning av matematikk i fremtiden. Da kan problemløsningsoppgaver med kontekst være en egnet arbeidsmetode.

Å bruke problemløsningsoppgaver med kontekst er ikke nødvendigvis en enkel løsning på alle problemer. Resultatene i studien min viste at elevene også opplever negative sider ved slikt arbeid. For det meste opplevelse av forvirring og utfordring. En rekke forskere (Boaler 1994; De Bock et al. 2003; Hoogland et al. 2018) har funnet at en kontekst må være nøye utformet om den skal være hensiktsmessig. Dette har også jeg sett i mine resultater, og det blir kanskje det viktigste min studie kan bidra med til fagfeltet. Kanskje kan matematikklærere nå slutte å bekymre seg, ved å bruke kontekst som en bro mellom det realistiske og abstrakte? Så, for å besvare oppgavens problemstilling: elevene har en rekke opplevelser av arbeidet med problemløsningsoppgaver med kontekst. De opplever noen negative sider, som ekstra krevende arbeid, mer tidsbruk og forvirring. Likevel er de fleste opplevelsene til elevene positive. De opplever engasjement, motivasjon, variasjon, hjelp, og ikke minst, å lykkes. Det har vært interessant å få elevenes syn på saken – det er tross alt de som er det viktigste elementet i undervisningen. Uten motiverte elever blir god undervisning vanskelig.

## Referanser

- 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. Hentet fra: <http://www.jstor.org/stable/1500676>
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. I The National Council of Teachers of Mathematics (Red.), *Journal for Research in Mathematics Education: Constructivist views on the Teaching and Learning of Mathematics* (Vol. 29, No. 1, s. 41-62).
- Brown, S. I. & Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing* (3. Utg.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Busse, A. (2011). Upper secondary students' handling of real-world contexts. I G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri, & G. Stillman (Red.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*, (s. 37-46). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Christiansen, B. & Walter, G. (1986). Task and Activity. I B. Christiansen, G. Howson & M. Otte (Red.), *International Handbook of Mathematics Education*. (s. 243-). Dordrecht: Reidel.
- Christoffersen, L. & Johannesen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- D'Ambrosio, B. S. (2003). Teaching Mathematics through Problem Solving: A Historical Perspective. I F. K. Lester & R. I. Charles (Red.), *Teaching through Problem Solving. Prekindergarten-Grade 6*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- De Bock, D., Verschaffel, L., Janssens, D., Van Dooren, W., & Claes, K. (2003). Do realistic contexts and graphical representations always have a beneficial impact on students' performance? Negative evidence from a study on modelling non-linear geometry problems. I L.-E. Malmberg (Red.), *Learning and instruction*, 13(4), s. 441-463.
- Glassco, S., Kotler, R. & Fosnot, C. T. (2017). *Tabletops, Floors, and Fields: Area, Perimeter, and Partitioning*. New Perspectives on Learning, LLC.
- Hoogland, K., Koning, J., Bakker, A., Pepin, B. E. U. & Gravemeijer, K. (2018). Changing representation in contextual mathematical problems from descriptive to depictive: The



- effect on students' performance. I *Studies in Educational Evaluation* (58), (s. 122-131). Elsevier Ltd. Hentet fra:  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0191491X17303097?token=E2EEBD68AA90F2E5D4F6F29967D2A8418FE87CF746BDAF5EDEB51553D29466C1A8D3C9B241CAB668BD28DF31D4B8E48F>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg., 2. oppl.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lambdin, D. V. (2003). Benefits of Teaching through Problem Solving. I F. K. Lester & R. I. Charles (Red.), *Teaching through Problem Solving. Prekindergarten-Grade 6*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier: Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- OECD. (2009). *PISA 2009 assessment framework: key competencies in reading, mathematics and science*. Paris: OECD.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. I D. Grouws (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, s. 334-370. United States of America: Information Age Publishing, Inc.
- Stanic, G. & Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. I R.I. Charles & E.A. Silver (Red.), *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving*, (s.1-22). USA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Svennevig, J. (2019, 5. Mars). Kontekst. Hentet fra: <https://snl.no/kontekst>.
- Thiessen, D (red.). (2004). *Exploring Mathematics through Literature*. United States of America: National Council of Teachers of Mathematics.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04)*. Hentet fra: <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Formaal>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Tett på realfag – nasjonal strategi for økt kompetanse i realfag*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/realfagsstrategien/tett-pa-realfag--strategi/>

Utdanningsdirektoratet. (2019, 11. april). *Film: Hva er nytt i matematikk?* [Videoklipp].

Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/stotte-til-horingen-om-nye-lareplaner/film-hva-er-nytt-i-matematikk/>

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* (8. Utg.). Harlow: Pearson Education Limited.

Van Dooren, W. V., Lem, S., De Wortelaer, H. & Verschaffel, L. (2018). Improving realistic word problem solving by using humor. I *The Journal of Mathematical Behavior*.

Hentet fra: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312318300440>

# Informasjonsskriv

## Beskrivelse av prosjektoppgaven

Vi er to studenter fra NTNU som skal skrive bacheloroppgaver i løpet av våren. I den forbindelse trenger vi å gjennomføre noen spørreundersøkelser og intervjuer. Dette er helt anonymt og spørsmålene er ikke personlig. Formålet med undersøkelsene og intervjuene er å samle informasjon til bacheloroppgaven. Dette vil i største grad bygge på elevenes opplevelser og oppfatninger om hvordan det er å jobbe med utforskende matematikk.

## Personvern

Vi vil bare bruke opplysningene fra eleven til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt, og i samsvar med personvernregelverket. All forskning blir gjennomført i henhold til NSD (Norsk senter for forskningsdata) sine retningslinjer for datainnsamling. Informasjonen kan på ingen måte spores tilbake til eleven. Frivillig deltakelse

Det er helt frivillig å delta i prosjektet og eleven kan på hvilket som helst tidspunkt trekke seg fra videre deltagelse, eller kreve at opplysningene han/hun har gitt blir slettet uten å måtte begrunne dette.

Du/dere kan når som helst avslutte deltakelsen og trekke den informasjonen som er gitt tidligere.

## Samtykke

Vi praktiserer negativt samtykke, som vil si at det samtykkes så lenge vi ikke får et skriftlig ønske om reservasjon fra foresatte. Dette kan sendes på meldeboka.

Har dere spørsmål i forbindelse med prosjektene, eller ønsker å bli informert om resultatene fra undersøkelsene når de foreligger, kan dere gjerne ta kontakt med

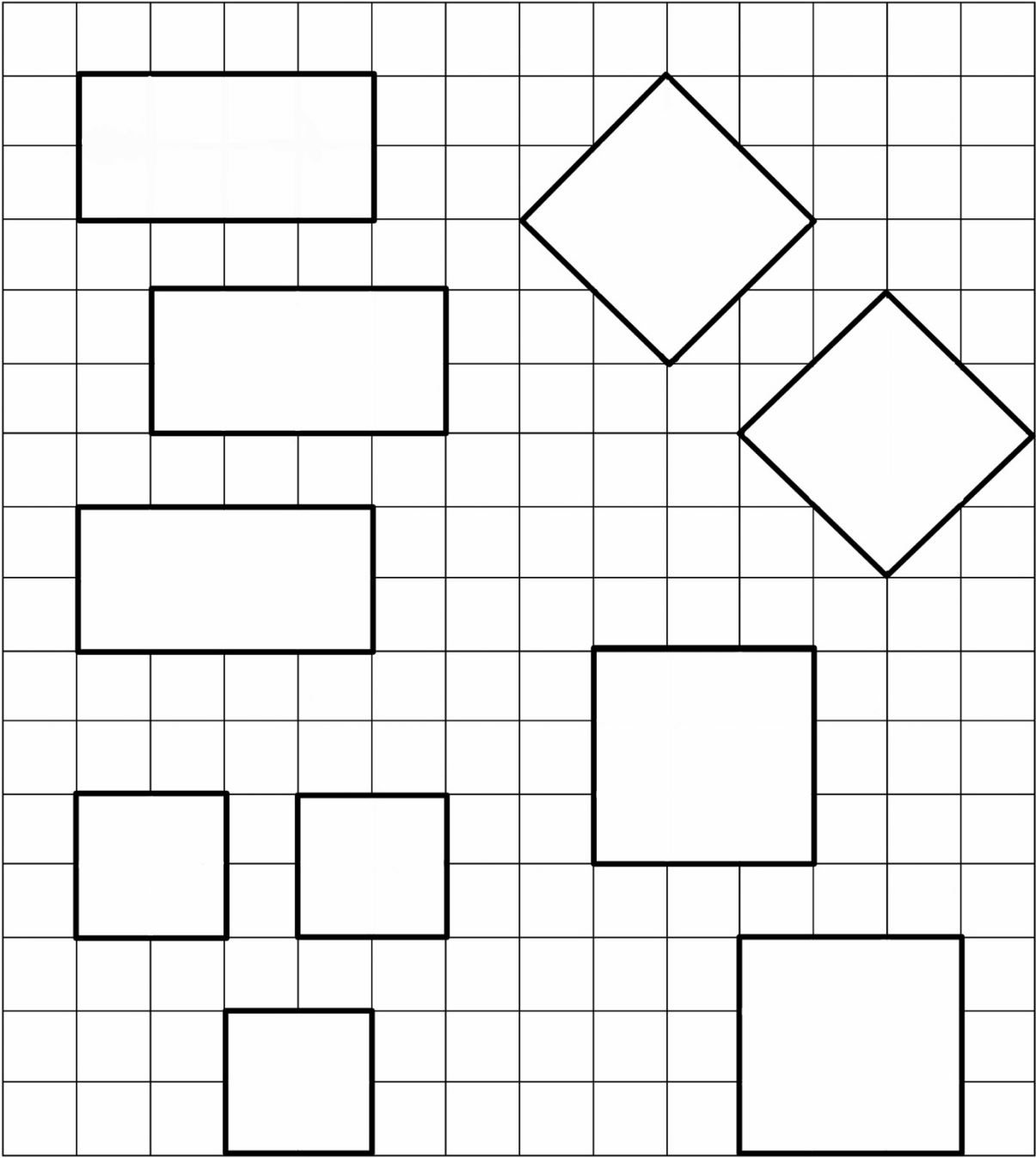
Irmelin Halstadtrø                      tlf: 482 32 023  
Charlotte Fagervold                    tlf: 977 45 301

Mvh Charlotte Fagervold og Irmelin Halstadtrø

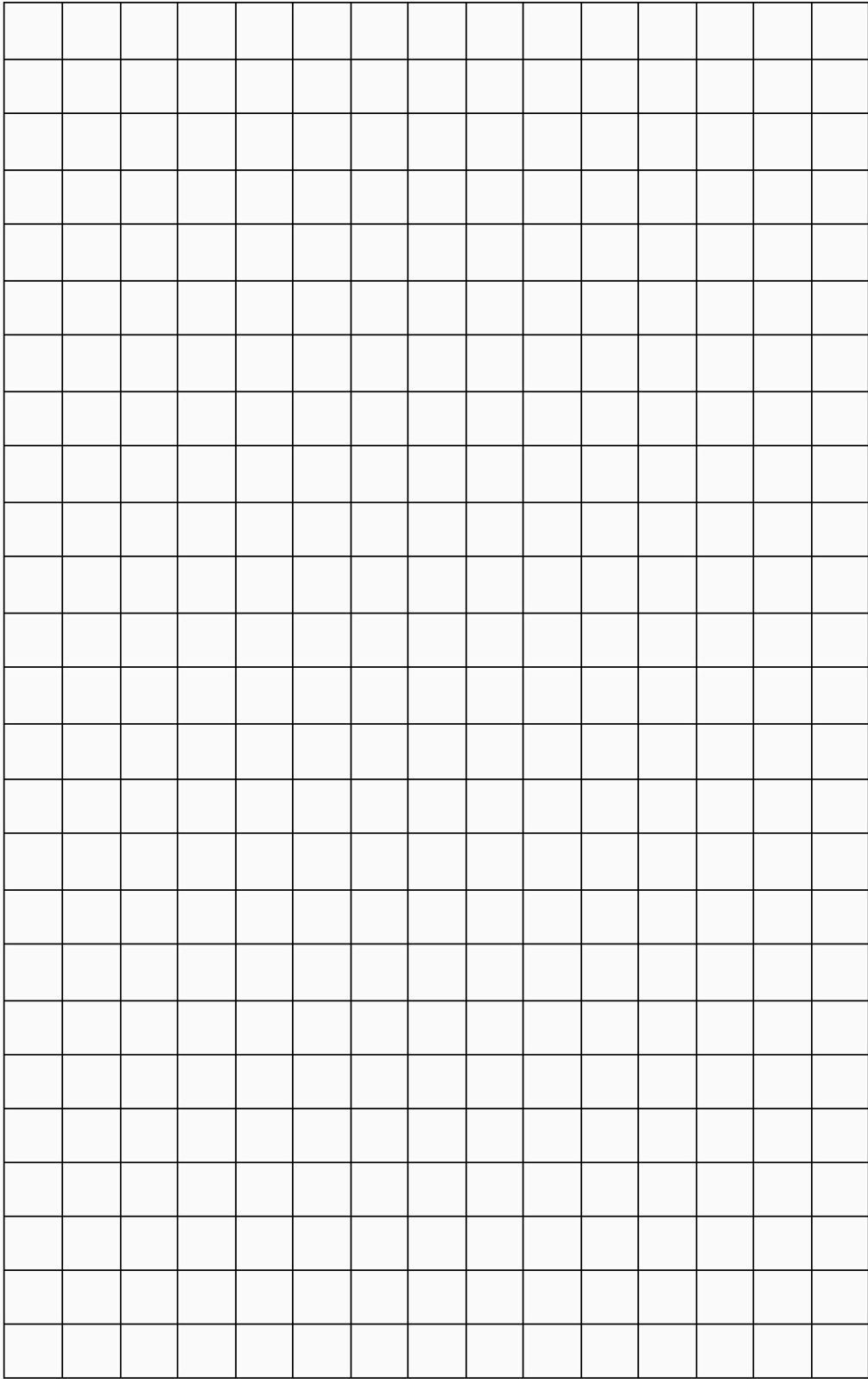
## Vedlegg B - Intervjuguide

1. Hva synes du om matematikk? (Liker du det? Hvorfor/hvorfor ikke?)
2. Hva gjør matematikk vanskelig for deg?
3. Gjør du noen ganger matteoppgaver frivillig?
4. Hva synes du om å jobbe i oppgavebøker?
5. Hvordan synes du det er å være forsker i matematikk?
6. Er det bedre eller dårligere enn før?
7. Liker du denne måten å jobbe på i matematikken?
8. Hva tenker du at kontekst er/betyr?
9. Synes du det er morsommere/enklere å jobbe i matematikk når vi bruker konkrete eksempler?
10. Hvordan liker du å ha en kontekst å jobbe ut fra?
11. Brukte du konteksten (eksempel eller tekst) når du jobbet med problemene til Bjørn, som lurte på forskjellige ting i klasserommet sitt?
  - a. Tenkte du på konteksten underveis i arbeidet?
  - b. Hvordan brukte du konteksten?
  - c. Ble det enklere å vite hvordan du skulle finne et regnestykke?
  - d. Hvorfor brukte du kontekst?
12. Synes du konteksten hjelper deg på noen måte?
  - a. Med å sortere tankene?
  - b. Lettere å finne en god strategi/fremgangsmåte?
13. Endrer du måten du løser en oppgave på når du har en kontekst?
  - a. Bruker du andre strategier?
14. Synes du det er mest lærerikt å jobbe som forsker i matematikk, eller å bare løse oppgaver?
15. Har du noen andre tanker om å være forsker i matematikk?
  - a. Er det noen ulemper eller negative sider?
  - b. Synes du det fins andre, bedre måter å jobbe i matematikk på?
  - c. Føler du at du forsker mer på matematikk, også utenom klasserommet, enn før?
  - d. Finner du nye strategier når dere bruker kontekst?

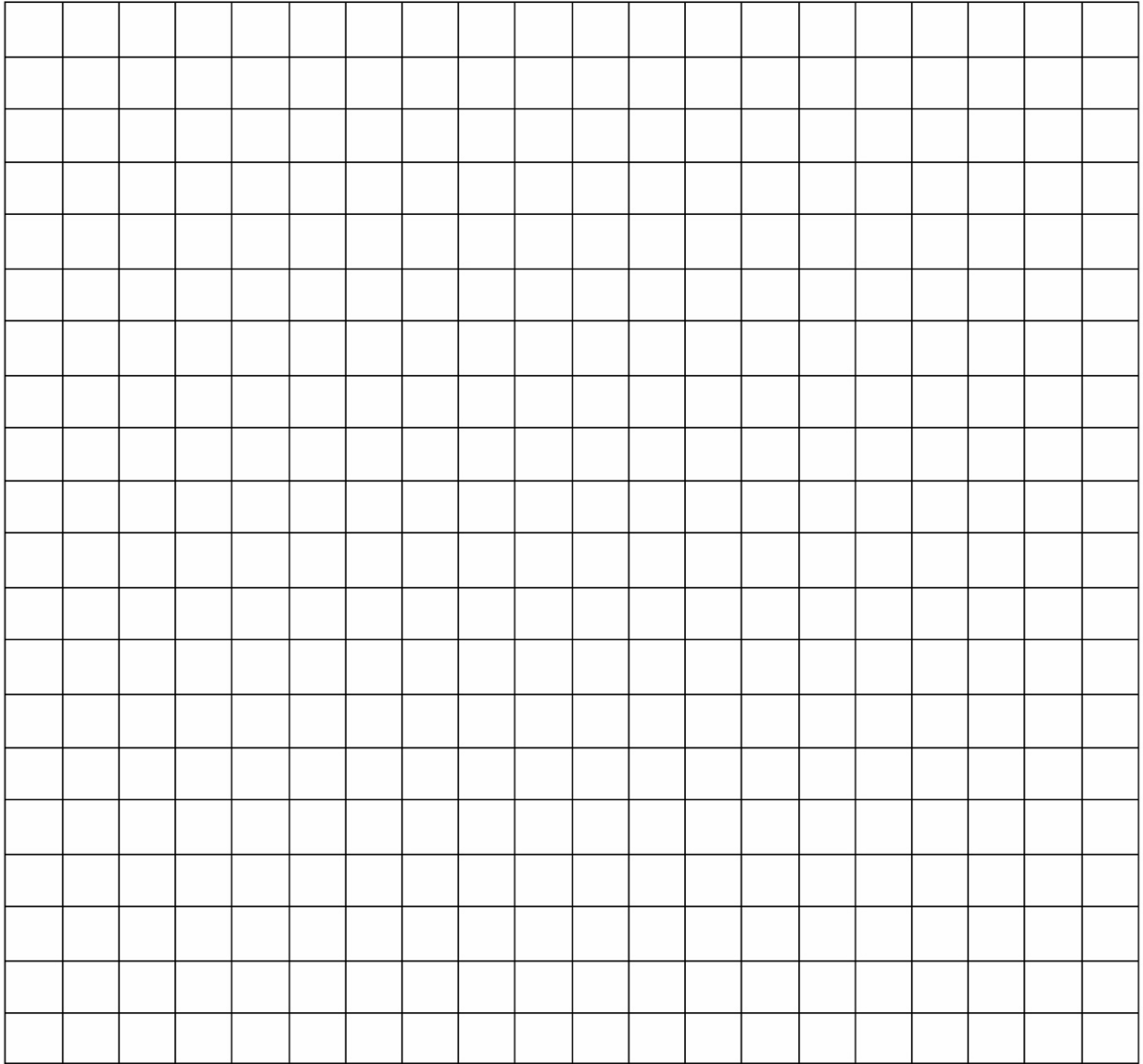
Vedlegg C - Plantegning av Bjørns klasserom



Vedlegg D - Plantegning av klasserommene til Trude og Bjørn



*Trudes klasserom*



*Bjørns klasserom*

