Charlotte H. Fagervold

En kvalitativ studie av strategier i sammenheng med kontekstbasert matematikkundervisning

A qualitative study of strategies in the context of context-based mathematics teaching

Bacheloroppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7 LTGLU1-7R
Veileder: Øyvind Haugan Lien
Mai 2019

Bacheloroppgave

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

NTNU
Kunnskap for en bedre verden

Charlotte H. Fagervold

En kvalitativ studie av strategier i sammenheng med kontekstbasert matematikkundervisning

A qualitative study of strategies in the context of context-based mathematics teaching

Bacheloroppgave i Grunnskolelærerutdanning 1-7 LTGLU1-7R
Veileder: Øyvind Haugan Lien
Mai 2019

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

NTNU
Norwegian University of
Science and Technology

Sammendrag

Målet med denne studien var å undersøke hvilke strategier som er blitt brukt til å løse en arealoppgave av en gruppe med 4. trinnselever i sammenheng med en kontekst-oppgave. Studien baserer seg på elevarbeid fra et opplegg med undersøkende matematikk laget av Fosnot m.fl. Denne studien handler matematisk sett om areal og vil se om følgende forskningsspørsmål kan besvares: *Hvilke strategier bruker 4.trinns elever til løsning av kontekstbaserte arealoppgaver?* Denne problemstillingen skal forsøkes besvares med et kvalitativt utvalg av forskning av 50 elever på 4. trinn ved en barneskole i Trøndelag.
For å besvare problemstillingen har jeg selv holdt undervisningen og har samlet inn deres elevarbeid i form av plakater som de har produsert sammen i læringspar. Jeg har kategorisert og analysert de innsamlede strategiene med en konstant komparativ analysemetode for å finne svar på problemstillingen. Jeg tok med meg de fire mest brukte strategiene videre til analysering, som videre ble drøftet i henhold til utvalgt teori. Teoriene jeg har brukt til til å finne svar på problemstillingen er: Undersøkende og kontekstbasert matematikkundervisning, arealforståelse,tallforståelse, instrumentell og relasjonell forståelse, indre og ytre motivasjon, tilpasset opplæring og strategier.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning

1.1 Begrunnelse for valg av oppgave

Gjennom mine snart tre år på lærerutdanningen, har jeg reflektert mye over min egen skolegang på barneskolen. Matematikk var ikke favorittfaget, da jeg følte jeg ikke mestret det så godt. På ungdomstrinnet hentet jeg meg inn igjen og ble det faget som jeg likte best, da jeg hadde lært meg å huske reglene, altså instrumentell forståelse. Jeg kan huske at jeg likte godt å mestre oppgavene og vise at jeg fikk det til, men det var litt som bingo, da jeg alltid trengte bekreftelse fra læreren om det jeg hadde gjort var riktig, siden jeg selv ikke forstod sammenhengen. Etter hvert så begynte jeg å utvikle egne strategier, siden jeg ikke alltid fikk hjelp og det ble en tungvint måte å løse oppgavene på. For eksempel så delte jeg opp multiplikasjonsstykkene i flere deler og kladdet mye for å være sikker på at jeg hadde tenkt riktig. Algoritmer brukte jeg ikke, da jeg ikke alltid husket hvordan man gjorde det, siden jeg ikke forstod hvorfor den fungerte. Når jeg ser tilbake på det opplegget vi hadde i matematikk når jeg vokste opp, så ser jeg at det ville ha hjulpet mange å lære seg flere strategier og få tilegnet sine egne hvor man ser sammenhenger i matematikken.

Mine egne erfaringer med opplæring av matematikk er årsaken til valg av oppgave. Fra jeg har startet på lærerutdanningen har jeg stadig lært nye teknikker og fått en bredere forståelse for hvordan man kan få elevene til å se sammenhengene. Det er fokus på utforskende matematikk og har som student fått testet ut dette i praksis. Flere av mine praksislærere har nylig tatt videreutdanning i matematikk og har praktisert denne type matematikk i sin undervisning. Arbeidet i matematikk på lærerutdanningen har skapt et stort engasjement hos meg, og jeg synes det er veldig interessant og viktig fag å kunne formidle til mine fremtidige elever.

1.2 Problemstilling

Det er stadig ny forskning innenfor hvordan å undervise i matematikk for best mulig læring for elevene, og stadig kommer det nye metoder som tilegnes de som utdannes lærere og til de som videreutdannes. Det har tidligere vært mye fokus på å lære elevene regler og pugge multiplikasjonstabellen, noe som gjorde at elevene satt igjen med mye instrumentell forståelse, altså regler uten begrunnelse, mens i dag dreier vi oss mer og mer mot at de skal kunne tilegne seg både en relasjonell og instrumentell forståelse. Den relasjonelle forståelsen er når eleven vet hva han skal gjøre og hvorfor man gjør det.

Problemstillingen ble utarbeidet i min første av fem uker i praksis jeg hadde denne perioden. Min praksislærer holdte på med videreutdanning i matematikk, og var meget engasjert i utforskende matematikk og vi pratet mye om hvilken læringsutbytte elevene hadde av å drive med dette. Jeg synes dette har vært veldig spennende helt siden jeg begynte på lærerutdanningen, og hadde lyst til å fordype meg i denne metoden. Hovedmålet med denne metoder er å få elevene til å finne og tilegne sine egne strategier for å løse ulike matematiske problemer. For at elevene skal kunne utforske i matematikken er det nødvendig at de har en god kontekst som hjelper de med arbeidet. Konteksten brukes aktivt av elevene og en god kontekst bidrar til motivasjon. Den problemstillingen jeg ønsker å undersøke i min studie er: *Hvilke strategier bruker 4.trinns elever å løse kontekstbaserte areal-oppgaver?*

1.3 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven har fem hovedkapitler. Innledningsvis har jeg forklart hva studien handler om oh hvorfor jeg har valgt denne oppgaven.

I teorikapittelet redegjør jeg for noen sentrale teorier i studien som jeg vil anvende i analyse- og drøftingsdelen. Metodekapittelet omhandler hvordan jeg har gått frem for å få svar på problemstillingen. Det er også med hvilket utvalgt studien baserer seg på og hvordan jeg har samlet inn datamaterialet. Videre sier jeg noe om de etiske betraktningene som jeg ble oppmerksom på. Til slutt forklarer jeg hvilken analysemetode som ble brukt.
I kapittel fire vil jeg presentere analysen og drøfting opp mot teori av funnene jeg har.
I avslutningen vil jeg si noe om min opplevelse av studien og hvilke nyttige funn som ble oppdaget.

1.4 Begrepsforklaring

I denne oppgaven vil jeg bruke begrepet *strategi* som en betydning av elevenes fremgangsmåte for å løse et gitt problem

Med *kontekstbasert* så sikter jeg til en oppgavetype som baserer seg på en gitt kontekst som en fortelling hvor elevene skal kunne kjenne seg igjen i eller relatere seg til.

En *areal-oppgave* vil i denne oppgaven være betydningen av et problem som er gitt hvor elevene skal forske og finne arealet til en figur.

2 Teori

I denne delen skal jeg legge frem teori som er blitt brukt til analysering- og drøftingen av det materialet som er samlet inn til denne studien. Jeg har, som nevnt tidligere, undersøkt hvilke strategier som blir brukt av 4. trinns elever ved en skole i Trøndelag.

2.1 Undersøkende og kontekstbasert matematikkundervisning

Undersøkende og kontekstbasert undervisning handler om at læreren legger til rette for at elevene skal kunne undersøker og oppdager løsninger og strategier, og hvordan dette kan føre til relasjonell forståelse. På denne måten, så trenger ikke elevene å gjøre det på en bestemt måte som en lærer har vist de (Hinna, Rinvold & Gustavsen, 2011, s. 1029-1030). Det handler om at elevene er delaktig i egen læringsprosess, og utvikler matematiske resonnering- gradvis utvikler det matematiske språket. Fra å uttrykke sine strategier konkret, til å argumentere for matematiske sammenhenger og ideer. Går vi rett til det formelle, så vil mange elever ikke forstå, og dermed gi opp. Undersøkende matematikk fremmer den selvstendige læringen hos elevene. De får mulighet til å selv oppdage sammenhenger på en måte de selv er komfortable med. Roe (2011) sier at det er i seg selv motiverende å delta i egen læringsprosess. Og det skaper en mestringsfølelse uansett om måloppnåelsen er stor eller liten og i tillegg får de en følelse av det er deres egen strategi.

Det å praktisere denne metoden i klasserommet krever en del fra læreren, både når det kommer til planlegging og oppfølging. Læreren er nødt til å kjenne opplegget godt for å kunne gi elevene ønsket resultat. Konteksten kan man velge ut av et allerede laget opplegg, og kanskje gjøre det mer relevant til elevene, eller man kan lage sin egen. Men her er det viktig at den er konkret og noe elevene kan relatere seg til og virke meningsfylt. Det er også viktig med undring mellom elevene, så en sosial interaksjon må kunne være mulig (Skott, J., Jess, K. & Hansen, H.C., 2013, s. 379-413). For å unngå eventuelle misoppfatninger, er det særs viktig med en god oppsummering ved endt time eller ved avslutning av opplegget (Hinna, Rinvold & Gustavsen, 2011, s. 1035)

2.2 Arealforståelse

Areal er målene til en todimensjonal figur sitt område og for å kunne måle dette er elevene først nødt til forstå arealets egenskaper. Disse egenskapene kan bedre forståes ved å sammenligne areal til forskjellige figurer, dette hjelper også elevene med å kunne skille de fra hverandre når det kommer til form og størrelse (Van De Walle med flere, 2015). Det å kunne sammenligne to arealer er ofte umulig, unntatt når de to figurene har noe av de samme egenskapene, slik som form. Skal du for eksempel sammenligne to rektangler som er like brede, men har ulik høyde, så kan man se hvilken som har størst areal.

Når studenter utvikler formler for utregning av areal, får de en konseptuell forståelse for sammenhengen i formler som brukes til å regne ut arealet av en gitt figur. Elever former en generell forståelse når de ser hvordan alle formlene har sammenheng til en idé: lengde multiplisert med bredde. Det er de elevene som forstår hvor formlene skal brukes som har tendens til å huske de og benytte seg av de. Dette bidrar til en dypere forståelse og evnen til å se sammenhengen i matematikken (Van De Walle med flere, 2015).

2.2 Tallforståelse

I LK 06 fremheves utviklingen av tallforståelse som en betydningsfull del av matematikkundervisningen i grunnskolen for elevenes forståelse innenfor faget. Tallforståelse innebærer mange aspekter, og i et utdrag fra Case (1998) ramser han opp en hel del hva tallforståelse innebærer. Han sier at med tallforståelse så kan man finne opp sine egne fremgangsmåter for å gjennomføre numeriske operasjoner, de kan representere det samme nummeret på flere måter avhengig av sammenheng og formål med denne representasjonen, de kan gjenkjenne referanse tall og antall mønstre: spesielt de som kommer fra den dype strukturen til tallsystemet, de har en forståelse av numerisk størrelse og kan gjenkjenne store numeriske feil som er feil som er av en størrelsesorden. Og sist sier han at de kan tenke eller snakke på en fornuftig måte om de generelle egenskapene til et numerisk problem eller uttrykk - uten å gjøre noe presis beregning.

McIntosh, Reys and Reys (1992) peker på andre aspekter om hva tallforståelse er, som er mer generalisert og har tre hovedpunkter: generell forståelse av tall og operasjoner, å kunne ta i bruk denne forståelsen resonnerer i matematikk og at man kan utvikle velfungerende strategier i tall- og regneoperasjoner på en måte som motiverer elevene selv.

2.3 Instrumentell og relasjonell forståelse

Disse to betegnelsene på forståelse innenfor matematikk kan, som Skemps (2006) sier, knyttes opp mot tradisjonell og undersøkende matematikk. Den tradisjonelle er hvor læreren legger til rette for hvordan problemer skal løses og hvilke regler som må læres. Mens med den undersøkende legger læreren til rette for utforskning slik at elevene selv kan finne sine fremgangsmåter for å løse det matematiske problemet.

Instrumentell forståelse handler om å lære seg regler og formler innenfor matematikk som en strategi for å kunne løse det gitte problem (Skemps, 2006). Så ut i fra problemets oppsett, så vil eleven kunne løse oppgaven ved å vite hvilke regler som gjelde og eventuelle formler som må tas i bruk. Med relasjonell forståelse så vil eleven kunne se sammenhengen mellom de ulike operasjonene etter som den bygger seg opp begrepsmessige strukturer (Skemps, 2006). Med en slik forståelse vil eleven kunne vite hvordan en oppgave skal løses og hvorfor den kan det.

En elev har nytte av å ha begge disse forståelsene for å mestre matematikken, de utfyller hverandre. Men med en relasjonell forståelse, så vil matematikken gi mer mening og motivasjon til å utføre arbeide, i stedet for å få følelsen av at man lærer seg tilfeldig fakta, altså regler og formler som man ikke vet hvordan fungerer (Eisenhart med flere, 1993)

2.4 Indre og ytre motivasjon

Det er lenge blitt sagt at mennesket har en indre eller grunnleggende motiv som driver oss til å kunne utvikle kompetanse, beherske miljøet og bruke nye ferdigheter. Noe som blant annet White (1959) og Piaget (1952) (hentet fra Skaalvik & Skaalvik, 2015) også konstaterer.

Selvbestemmelsesteorien fra Decy & Ryan (Self-determination theory, Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2009. Hentet fra Skaalvik & Skaalvik, 2015) sier at indre motivasjon kan kobles opp mot indre verdi, hvor lek og aktiv læring er noe som styres av en indre motivasjon. Aktiviteten blir gjennomført på det grunnlaget at det er gøy eller interessant og tilfredsstillende for eleven, noe som er den største forskjellen på indre og ytre motivasjon. Det er denne type motivasjon er den beste for elevenes læringsutbytte (Ryan & Deci, 2009. Hentet fra Skaalvik & Skaalvik, 2015).

Ytre motivasjon kan sies at motivasjonen for å utføre en aktivitet er for å få en form for belønning. Deci & Ryan (2009) (Hentet fra Skaalvik & Skaalvik, 2015) skiller mellom kontrollert og autonom ytre motivasjon. Hvor den kontrollerte innebærer at eleven utfører aktiviteten for å oppnå belønning eller for å ikke få straff, hvor belønning kan være ros og straff kan være dårlig samvittighet eller en skuffet lærer når man ikke har utført hva som er forventet. Autonom ytre motivasjon er når eleven ser verdien i skolearbeidet sitt. Man gjør det ikke for å få en belønning, men fordi de vet at fagene på skolen har en nytteverdi i seg selv.

2.5 Tilpasset opplæring

I Opplæringsloven §1-3 står det at opplæringen skal tilpasses etter hvilke evner og forutsetninger hver enkelt elev har (Oppæringslova, 2018, §1-3). Dette omhandler alle elver, fra de som er evnerike og til de med lærevansker. Elevene skal i teorien få best mulig utbytte av læringen ut i fra hva de er kapable til. Det er ingen egen plan for hvert individ utenom spesialundervisning, men det skal være varierte arbeidsmåter og tilpasninger for det mangfoldet elevgruppen består av (Utdanningsdirektoratet, 2018).

Elever i en elevgruppe har ulike behov og har mulighet til å medvirke sin egen opplæring. Det er elevenes deltakelse og utbytte av opplæringen som sier noe om hvor vidt opplæringen er tilpasset. Læreplanverket har retningslinjer til hvilke verdier og føringer for læring som må betraktes i forhold til tilpasset opplæring. Noen viktig punkter sett fra elevenes behov og for å skape best mulig opplæringer er: inkludering, variasjon, erfaringer, medvirkning, relevans, sammenheng og verdsetting (Utdanningsdirektoratet, 2018).

Strategier

Goldman (1989) sier det finns to hovedkategorier av strategier, generelle og oppgavespesifikke strategier.

Generelle strategier omhandler de psykologiske betingelsene som man må ha for få til en oppgave på en effektiv måte og tilegne seg riktige matematikkunnskaper. Denne tilhører den tradisjonelle undervisningen. De oppgavespesifikke strategiene er de alternative fremgangsmåtene elevene bruker for å løse en gitt oppgave som de kan tilegne seg ved for eksempel undersøkende matematikk

3 Metode

I dette kapittelet skal jeg si noe om hvordan jeg har samlet inn datamaterialet. Jeg vil gi en beskrivelse av hvem som har vært deltagere i studien, hvilken oppgave de har gjort som jeg skal analysere, hvordan dette ble gjennomført og analysemetode.

Jeg har valgt en kvalitativ forskningsmetode. Som nevnt tidligere, så ønsker jeg å finne ut hvilke strategier elever på 4.trinn bruker for å løse areal-problem. For å finne svar på problemstillingen, vil det være mest presist å bruke elevenes arbeid for å kartlegge deres strategier. Det er i denne studien nødvendig for meg å være fleksibel for å kunne tilpasse interaksjonen mellom meg og elevene (Christoffersen & Johanessen, 2012).

3.1 Utvalg

For å gjennomføre denne studien har jeg brukt elvene jeg fikk tildelt i min praksisperiode. Klassen består av 50 elever på 4. trinn, hvorav det er ca. 20 jenter og ca. 30 gutter. Jeg valgte å bruke hele klassen i min studie for å få et mer nøyaktig resultat. Desto flere elevstrategier jeg fikk analysere, desto bredere aspekt av strategier ville jeg finne. Elevene jobber i læringspar, så litt over 20 ark (medregnet sykdom, fravær o.l.) med deres løsningsforslag synes jeg var en mengde som ikke var for liten eller for stor til denne oppgaven.

Planleggingen av matematikktimen som skulle skaffe ønsket empiri, gjorde jeg sammen med min praksislærer som for øvrig også er dere matematikklærer. Jeg ønske å vite hvilke forkunnskaper de hadde og få høre litt om hvilket tema de holdte på med og hvordan de gjorde det. Da kunne jeg planlegge timen med kjent metode og tema for elevene. Opplegget de holdte på med passer bra for min studie og jeg gjennomførte et Fosnot m.fl.-opplegg om areal og omkrets. Dette vil jeg komme tilbake til senere. Det er disse elevplakatene som er grunnlaget for min studie. Her vil jeg kunne se hvordan elevene har løst problemet med sine egne strategier.

3.2 Observasjon

Min observasjon var ikke en nødvendighet for å få svar på problemstillingen, men mer som et hjelpemiddel til å skaffe et overblikk og samle tanker til analyseringen av datamaterialet. Jeg tok i bruk "den fullstendige medlemskap-rollen" når jeg observerte. Noe som gjør at jeg er aktiv med i settingen som skal utforskes (Postholm & Jacobsen, 2011). Arbeidet som jeg skulle samle inn foregikk over to dager, hvor jeg observerte hvordan de arbeidet samtidig som jeg hjalp de med nødvendig hjelp og motivasjon. Jeg fokuserte på å høre på hvordan de argumenterte for sine fremgangsmåter, hvilke misoppfatninger de hadde, om det var noen gode funn og hvilke strategier de tok i bruk.

3.3 Prosedyre

Elevene hadde jobbet med areal og dette opplegget tidligere med meg, så datamaterialet jeg skulle samle inn var en fortsettelse fra noe jeg hadde startet med de. Dette innebærer at elevene vet hvordan plakaten skal være, noe som gjør de til gode plakater å analysere. I dette opplegget så skal elevene i læringspar lage plakater som inneholder deres tanker og illustrasjoner på hvordan de har løst oppgaven. Jeg samlet inn alle plakatene når de var helt ferdige med de og tok deretter bilde av samtlige. Jeg har anonymisert de og skrevet kun hvilke kjønn som har laget de.

3.3.1 Oppgaven

Opplegget heter "Tabletops, floors and fields" (Fosnot med flere, 2017)og er utarbeidet av Sylvia Glassco , Rebecca Kotler og Catherine Twomey Fosnot. Opplegget er designet på en måte som skal oppmuntre elvene til å utvikle en forståelse for noen ev de store ideene som er relatert til multiplikasjon og dens bruk i geometri- måling og utregning av omkrets og areal til rektangler og utforskning av forholdet mellom dem (Fosnot med flere, 2017). Hefte er todelt, som inneholder problemer om areal, omkrets og oppdeling, og om former og deres egenskaper og gruppering. Opplegget er laget for å gå over fire dager. Opplegget fremmer utforskende matematikk og baserer seg på en gjennomgående kontekst, noe som medfører en relasjon til de nye problemene som kommer opp. Hver dag er bestående av flere elementer som skal gjennomføres og disse er gjentagende. Jeg vil kort beskrive de forskjellige elementene i dette opplegget for å skape et mer helhetlig forståelse av hvordan denne type opplegg er med på å hjelpe elevenes forståelse innenfor matematikk.

Mini lesson

Denne delen varer i ca. 20 min. Her får en elevene en kort innføring innenfor et valgt tema, Gjennomgangen innebærer også at elevene deltar aktivt med å dele sine tanker og koble inn sine forkunnskaper, før de settes i arbeid med en liten oppgave knyttet til hva som ble gjennomgått på tavlen. Her får elevene muligheten til å utforske for en bredere forståelse.

Into context

I denne delen får elevene presentert hovedproblemet som de skal jobbe med store deler av timen. I denne delen skal man koble opp elevene på sine forskunnskaper om tema og oppmuntrer de til å delta i en klassediskusjon om hva de tenker om problemet og for å rette på eventuelle misoppfatninger før de starter arbeidet sammen i læringspar med diskusjon og plakatarbeid.

Lage plakat

Arbeidsøkten består av å kladde, diskutere med læringspartner og lage plakat. Formålet med denne aktiviteten er å få elevene til å se sammenhengen i det de gjør, skape egne løsningsstrategier som er forståelig for de selv og for å øve på å kunne argumentere for hvorfor deres strategi fungerer (Fosnot & Jacob, 2007, s.17). Dette er med på å utvikle elevenes ferdigheter i å fortelle om sine ideer innenfor matematikken.

Gallerirunde

Når elevene er ferdige med plakatene sine, så skal de se på hverandre arbeid og kommentere. Vi utførte det ved å dele klassen inn i to, slik at det ikke tok for lang tid. Plakatene lå på pultene deres og ved siden av et plankt A4-ark. De gikk rundt å så på plakatene og hadde blitt instruert til å legge igjen en kommentar til alle plakatene om hva de syntes var bra med den. Kommentaren skulle være konkret, altså hva likte de og hvorfor. På denne måten får elevene reflektert rundt andre strategier og kan være mer forberedt til hva som kommer på mattekonferansen, som er den avsluttende aktiviteten.

Mattekonferanse

I denne avsluttende delen skal elevene få presentere løsningsforslaget sitt. Her skal elevene si noe om hva de eventuelt tenkte først, hvorfor de skiftet mening, hvilke strategi de brukte og hvorfor dette stemmer. Klassen får deretter stille spørsmål. På denne måten, så får elevene se hva andre har tenkt og kanskje de synes andre strategier fungerer bedre enn deres egne. En mattekonferanse bidrar til at elevene ser at det er mulig å løse problemer på flere måter og det vil også forhåpentligvis rette opp i noens misoppfatninger.

Jeg skal nå gå nærmere inn på *into context* –og *plakatdelen* av opplegget. Jeg valgte ut en oppgave fra dag 3. I forhold til dag 1 hvor det handlet om areal alene, skal man i denne dagen sammenligne areal og omkrets. Fremgangsmåten for å gjennomføre opplegget, er beskrevet ned til minste detalj. Det står for eksempel at man skal bruke ordene areal og omkrets når man forklarer problemet, uten å gå noe særlig dypere inn på hva det bety, det skal være naturlig. Det står også hvilke strategier man kan vente seg å få fra elevene.

Her har elevene allerede blitt kjent med "lærer Bjørn" gjennom problemet fra dag 1. Jeg fortalte til elevene at "lærer Bjørn" var min praksislærer i fjor og at dette problemet kom opp under mitt opphold der og at "lærer Bjørn" ville ha hjelp til å finne ut av problemet av de. Dette for at de skal få følelsen av at de gjør noe hensiktsmessig, noe som skaper ekstra engasjement hos elevene.

Lærer Bjørn og lærer Trude er uenige om klasseroms-størrelsen mellom sine klasserom. Lærer Bjørn mener de er like store, mens lærer Trude mener hun ser at lærer Bjørn sitt er større. Elevene får utdelt et ark (se vedlegg 1 og 2) hvor begge klasserommene er representert visuelt med rutenett, og størrelsen til klasserommene stod på arket de fikk utdelt. Lærer Bjørn sitt er 20x20 og lærer Trude sitt er 15x20. Hva de skal finne ut av ble gitt muntlig av meg fram på tavlen. "lærer Bjørn" trenger hjelp til å finne ut hvor stor omkrets og areal begge klasserommene har. Her skal elevene utforske om hvem som har rett av lærer Bjørn og Lærer Trude.

Modeller skal u utgangspunktet vokse ut av visuelle representasjoner av en realistisk situasjon. I dette opplegget brukes rutenettet til å representere rommet i rektangulære former, da får elevene mulighet til å komponere og dekomponere disse figurene. Å tillate elevene å dekomponere rektangler i seksjoner og omorganisere disse seksjonene i andre former, vil hjelpe de med å utvikle arealformler. (Fosnot med flere, 2017)

Elevene har tidligere jobbet med omkrets og areal, men kun en liten innføring. De har jobbet med areal fra problem på dag 1 og også før jul med praksislærer. Omkrets hadde vi en økt ute, noen dager før. Da skulle de finne omkretsen til et tre og deretter finne et tre med dobbel så stor omkrets. Vi refererte til denne aktiviteten når i gikk gjennom oppgaven.

De mulige strategiene jeg forventet å se fra elevene når de skulle finne omkretsen var å telle én og én, og her forventet vi to forskjellige løsninger. Den første er å telle antall ruter og den andre var å telle antall ruter på hver side, hvor hjørnene ble telt to ganger. Den siste er den riktige måten, men kan være forvirrende med tanke på hvordan de regner ut areal, som består av alle rutene. Den andre strategien jeg forventet å se, var å addere sammen sidene, enten ved å telle hvor mange det var på hver side først og så addere, eller bruke målene som står på oppgavearket. På denne siste strategien tenkte jeg at det kunne være noen som også trakk fra fire (hjørnene) til slutt.

I denne studien skal jeg som nevnt tidligere fokusere på hvilke strategier elevene har tatt i bruk for å finne arealet til disse klasserommene. Jeg forventet å finne følgende strategier:

-At de bruker areal-modellen (Van De Walle, 2015), hvor de deler opp klasserommene i flere deler, slik at de får mindre multiplikasjonsstykker, for å deretter addere sammen. Her tenkte jeg at elevene ville dele opp i forskjellige deler, enten x-antall like store deler eller flere deler i forskjellige størrelser.

-Jeg forventet også å se at noen brukte *skip-count*-strategi, altså telle med flere om gangen. Kanskje noen ville ta en og en kolonne eller to.

-Noen ville kanskje telle en og en sammen med noen strategier hvor de markerer for å holde orden på hvor mange som var telt.

-Å multiplisere sidene.

3.3.2 Oppgaveløsning

I planleggingen av økten, så passet jeg på det ikke ble for stor vanskelighetsgrad, at det var noe som elevene tidligere har mestret. For å forsikre meg mot dette, så forhørte jeg og planla økten sammen med deres matematikklærer, som forøvrig også var min praksislærer. Jeg ønsket å se forkunnskapene til elevene og få frem deres forståelse for tall i sammenheng med areal.
Elevene skal i læringspar finne ut om klasserommene er like store eller ikke, både i omkrets og i areal. Og om ikke, hvem er størst. De startet med å diskutere og kladde litt for å finne frem til riktig svar. Når elevene hadde funnet svar på oppgaven, så fikk de utdelt et A3 ark hvor de skulle tegne og forklare hvordan de hadde løst oppgaven. Det skulle bli en fin og oversiktlig plakat slik at medelever tydelige kunne se hvordan de hadde løst oppgaven.

3.3.3 Analysemetode

Jeg har valgt den konstant komparative analysemetoden til å analysere mitt datamateriale (Postholm, 2010). I denne modellen så er kodingen delt inn i tre faser: åpen koding, aksial koding og selektiv koding. Jeg vil her beskrive hvordan jeg gikk frem i min analyse.

Åpen koding
Jeg startet kodingen med å se på alle de innsamlede plakatene. Jeg hadde tatt bilde av de og navngitt de med bilde 1-22. Videre tok jeg å noterte ned hvilke strategier som ble brukt på hver av plakatene i en notatbok. Jeg noterte ned hvordan de hadde brukt rutenettet og hva de hadde skrevet av forklaring til sin løsning. Deretter la jeg de forskjellige notatene i bunker hvor jeg sorterte etter like strategier og noterte meg ulike hendelser. På denne måten fikk jeg en oversikt over hvilke strategier som elevene hadde brukt. Som nevnt tidligere har elevene fått instruksjoner om at plakaten skal inneholde en oversiktlig representasjon over hvordan de har kommet frem til svaret med å tegne opp og beskrive hva de har gjort.

Aksial koding
Her omgrupperte jeg funnene for å skape sammenheng mellom kodene. Jeg så etter årsaker til hvorfor de hadde gjort som de hadde og for å kunne kategorisere deres fremgangsmåter. Jeg utviklet egne koder for å sortere de fra hverandre, og disse laget jeg: *multipliser sidene, skip-*

count, skip-count + dele i grupper (på rutenettet), dele opp regnestykket uten visuell representasjon, bruke rutenettet til å dele opp og multipliser de mindre delene og sist, *telletre.* Kodene representerer hvilke strategier som ble brukt. I denne delen ser jeg likhetstrekk ved noen, men utførelsen er likevel forskjellig, noe som gjorde at jeg ville skille de fra hverandre. Elevene har løst problemet med flere strategier og jeg har tatt med alle strategiene de har brukt. Noen elever har vist opp til tre måter å løse det samme problemet på, dermed var det 41 strategier som ble kartlagt. Nedenfor har jeg laget en tabell som viser en oversikt over hvilke strategier som elevene tok i bruk. De ulike strategiene er nummerert fra 1-7 og er også delt inn hvilket areal de forskjellige strategiene ble brukt (20x20 og 25x15).

	20x20	15x25	Sum
1. Multipliser sidene	3	4	7
2. Bruke rutenettet til å dele opp	3	1	4
3. Skip-count	2	4	6
4. Skip-count + dele i grupper	1	3	4
5. Dele opp regnestykket uten visuell representasjon	5	4	9
6. Bruke rutenettet til å dele opp og multipliser de mindre delene	6	5	11
7. Telletre	0	2	2

Selektiv koding

I denne fasen arbeidet jeg med å finne likhetstrekk ved strategiene for å se om noen kunne slåes sammen. Etter den aksiale kodingen, hadde jeg skaffet meg oversikt over de mest brukte strategiene og hvilke fåtallet hadde brukt. Jeg har valgt å ikke ta med de strategiene som få har brukt, så nr. 2, *bruke rutenettet til å dele opp* og nr. 7. *Telletre* vil ikke bli med i analysen. Jeg har også valgt å slå sammen nr. 3 og 4. Siden de er nokså like i tankegangen.

3.3.4 Etiske betraktninger

Denne studien har som mål å finne et svar på problemstillingen jeg har utarbeidet, noe som jeg gjør for min egen del, men også for samfunnet. Dette kalles for mikroetikk (Myhre, 2010). Forskningen jeg har gjennomført på elevene er gjort ubemerket på de og deres navn er blitt anonymisert. Det er kun kjønn som står beskrevet. Det er blitt vist hensyn til deltakerne i studien og forhåndsregler er tatt. For ivareta elevene sine personlige opplysninger o.l. så ble det sendt ut et negativt samtykkeskjema til foresatte. Dette innebærer at foreldrene selv må gi beskjed om de ikke ønsker at deres barn skal delta i studien. Her ble det beskrevet hva studien gikk ut på og hvordan det kom til foregå. Det ble også sagt at studien var anonym og dermed vil ikke navnene eller andre opplysninger, utenom kjønnet, bli nevnt i oppgaven. Dette var et opplegg som praksislærer i utgangspunktet skulle ha med elevene, så elevene gikk ikke glipp noe undervisning. Eventuelle opplysninger på elevarbeid og generelt i studien ble tidlig anonymisert og vil bli destruert ved innlevering av oppgaven, på denne måten vil ikke elevene bli eksponert og dermed var det ingen fare for elevene å delta.

4.0 Analyse og drøfting av funn

I nyere tid har det blitt mer fokus på kontekstbaserte oppgaver i matematikkundervisningen, da det har visst seg å gi stort læringsutbytte hos elevene når det kommer til å se sammenhenger mellom operasjonene og å få begrepsmessige strukturer. Denne metoden er i fokus på lærerutdanningen og flere lærere velger nå videreutdanning innen matematikk, da de ser viktigheten for faget. Jeg ønsker å se nærmere på løsningsforslagene til en 4. Klasse som har løst en kontekstbasert oppgave hvor tema var areal. Elevene har jobbet i læringspar, hvor de har laget en plakat der de har representert sin tankegang og løsningsforslag. Plakatene består av både tekst og illustrasjon. Jeg skal nå analysere de forskjellige strategiene som ble brukt av elevene, som vil være utgangspunktet for drøftingen senere.

Norge har vist seg å ikke nå toppen når det kommer til ferdigheter innenfor matematikkfeltet. Den første PISA testen som ble gjennomført i 2000 kom med et nedslående resultat sett i norske øyne, hvor vi havnet midt på treet av de gjennomførte testen (Utdanningsdirektoratet, 2011). Det har i de senere år blitt kartlagt elevenes bruk av strategier under oppgaveløsninger (Onstad, 1999) hvor resultatene viste at elevene med matematikkvansker tok i bruk lite effektive regnestrategier enn de elevene uten vansker. Det er dermed viktig å sette fokus både omfanget og kvaliteten på hvordan elevene skal tilegne seg strategier til riktig bruk i begynneropplæringen.

En annen undersøkelse som ble lagt fram ved <<Det 1. Nordiske forskerseminar om matematikkvansker>> i Kristiansand 2001viser til tall som sier at noen elever faktisk ikke er stødige på de fire regneartene når de går ut av ungdomsskolen. Denne kom året etter ”PISA sjokket", noe som kam implisere at det førte til at problemstillingen måtte undersøkes nærmere. Resultatene har også bidratt i stor grad til utformingen og innføringen av skolereformen LK06 (Utdanningsdirektoratet, 2011)

Hvordan elevene tenker om bruk av strategier har det blitt gjort undersøkelser på som viser til resultater kan brukes videre til undersøkelse av matematikkvansker, men ikke tilstrekkelig med svar. Flavell med flere (1997) (hentet fra Ostad, 2003) forklarer at barn på småtrinnet har lite kunnskap om tanker rund strategier og liten bevissthet rundt dette. Det stilles da spørsmål om elevens evne til å kunne tenke rundt oppgaveløsningen kan kobles opp mot matematikkvansker. Det er derfor viktig at elevene får utforske forskjellige metoder for å kaste lys over den begrempsmessige strukturen.

4.1 A= l x b

I Van Der Walle med flere (2015) forteller de at når elevene utarbeider formler, da tilegner de seg konseptuell forståelse for ideene og sammenhenger, og dermed engasjerer seg i "doing mathematics". Videre sier de at tilegner seg forståelse for generelle forhold når de ser hvordan alle arealformler kan relateres til den samme tanken: Lengde multiplisert med høyde. Med denne forståelsen vil elevene kunne ta de i bruk når de ser den kan brukes, noe som forsterker forståelsen for hvordan det er mulig.

Flere av elevene som har tatt i bruk strategien "Lengde x høyde" har beskrevet fremgangsmåten som "vi tok 15 gangen". Om vi ser på vedlegg 3, som jeg har kalt "klasserom 15", så har elevene skriblet og fargelagt i rutene, men det ser ut til at det var for å "pynte" plakaten. Man ser ingen grupperinger eller tellestreker, de har enkelt multiplisert sidene uten å behov for å se etter om dette stemmer. Det var i alt fire læringspar som hadde valgt denne strategien og noen hadde brukt den til å løse begge problemene, dermed ble det i alt syv ganger denne strategien ble brukt. De resterende tre hadde denne i tillegg til andre strategier.

Det paret som hadde kun benyttet seg av denne strategien kan man forstå som at de eller en av de har en viss forkunnskap om arealutregning. Det er usikkert om de vet betydningen av hva de har gjort, eller om de har lært seg formelen. Denne strategien alene er ikke et resultat av en utforskende arbeidsøkt, da elevene tilsynelatende ser ut til å kunne løse oppgaven på en effektiv måte. Ser man på denne strategien sammen med andre strategier, så vil det vise at de har prøvd ut og muligens kommet frem til en formel underveis. De resterende tre hadde tatt i bruk denne strategien, men hadde også brukt andre. Det kan også bety to ting; de har skrevet formelen først og deretter utprøvd andre strategier for å se om det stemmer eller for å vise at det stemmer. Uansett, så har de vist at de har utforsket og det blir tydelig at de har den begrepsmessige strukturen for areal. Denne strategien kan knyttes opp mot en instrumentell forståelse, at de har en formel de har lært seg for å løse oppgaven. Men også en relasjonell forståelse til de som viser hvorfor det stemmer.

4.2 Skip-Count

Telle med flere er en strategi hvor man kan telle grupper eller et gitt tall (Van De Walle med flere, 2015). For eksempel med 5, 10, 100 osv. Denne strategien kan brukes alene eller med andre. Jeg skal nå ta for meg de som har brukt denne som sin primærstrategi for å løse problemet.

Ingen av de elevene som har valgt å bruke denne strategien har forklart i teksten at det var slikt de tenkte, men man kan tydelig se at de har telt med flere i rutenettene som skal illustrere de to klasserommene.. Som man kan se i vedlegg 4 som jeg har kalt ”klasserom 21” så har elevene telt med 25 på *15x25 rommet* og med 20 på *20x20 rommet.* Dette indikerer at elevene ser at alle flisene må telles og at dette er en måte å gjøre det på. Det må sies at de også har benyttet seg av to andre strategier, både *lxh* og *dele opp multiplikasjonsstykket for og så addere sammen.* De som har benyttet seg av denne metoden har telt med forskjellig antall, og noen har valgt å markere/bokse inn etter hvert som de har telt. Telle først 100, sette en boks i rundt og skriv antallet før de teller videre for og så addere sammen til slutt.

Dette er en måte hvor elevene får utfordret multiplikasjonsevnene sine, ved at de hele tiden må legge til det samme tallet. Det er muligens de elevene som er litt usikre som benytter seg av denne strategien, da de får en god kontroll over at de har telt alle rutene. Samtlige kom frem til riktig svar og i oppsummering og prat med medelever fikk de en bekreftelse på at deres strategi var riktig. På denne måten fikk de en følelse av å ha mestret det samme som resten av klassen har gjort og dermed vil selvtilliten til videre arbeid ha steget. En indre motivasjon vil da utspelle seg ved neste oppgave, da det var artig og interessant.

4.3 Dele opp stykket

Ved å bruke areal-modellen så kan man regne ut store multiplikasjonsstykker med å dele den opp i mindre deler, noe som er mulig og kalles for distributiv lov: $(a(b+c)=(a \cdot b)+(a \cdot c)$ (Van De Walle, 2015). Som regel blir denne metoden introdusert med en figur til å dele opp stykkene, der man ser det visuelt hvilken del man tar for seg. Men her har de delt opp uten noe visuell representasjon.

På stykket 20x20 er det samtlige par som har delt denne opp i to deler, 20x10 + 20x10 = 400. Og forklarer fremgangsmåten med ”vi tok 20 gangen”. Da får elevene multiplisert med 10, noe som er lett for de å ta i hodet. På det andre rommet 15x25, så ser man flere måter det er blitt delt opp, da det er flere alternativer. For eksempel: 25x4+25x4+25x4+25x3= 375. Her har elevene delt opp 15 i fire mindre deler for at det skal bli enklere å multiplisere 25. Og en annen har 25x15-> 25x10= 250 -> 25x5= 125 -> 250+125= 375. Den sistnevnte kan sees i vedlegg 5 ”klasserom 13”.

Denne metoden viser tydelig at elevene har forståelse for den distributive egenskapen for addisjon og multiplikasjon. Det er imponerende å se at de forstår denne sammenhengen og klarer å gjøre den riktig. Elevene har en bred relasjonell- og tallforståelse, hvor de ser hvordan multiplikasjon gir mening og viser til at de kan utføre store numeriske operasjoner. Dette er forholdsvis lave tall, men muligens ikke for en i 4.klasse. Det kan hende de ikke hadde valgt denne metoden hadde det vært større multiplikasjonsstykker uten noe visuelt eller, da det kunne ha blitt vanskelig å holde styr på alt man måtte dele opp.

4.5 Multiplisere mindre stykker

Den siste strategien jeg skal se nærmere på, er den som ble brukt oftest. Det er en form for areal-modellen, hvor elevene har telt seg frem for å lage små og enkle multiplikasjonsstykker ved hjelp av rutenettet.

Her har elevene gått systematisk til verks og flere har tatt ”litt om gangen”, særlig på 15x25 rommet. På 15x25 rommet ser jeg at det er flere som har delt inn i forskjellige størrelser, så det er tydelig at de har tatt for seg en del av rutenettet om gang. I vedlegg 6 (klasserom 12) kan man se at elevene delt opp i flere 5x5 kvadrater og to stk. 10x10. Det kan se ut som at det har blitt litt rotete for de, men de har klart å komme frem til riktig svar, dermed hadde de kontroll over arbeidet sitt. På 20x20 rommet hadde samme elevene delt inn rutenettet i fire like deler (10x10). Fordi at det er et kvadrat, så kan det hende at de så denne løsningen som den mest effektive, mens på den andre figuren, så ble fremgangsmåten noe usikker og de begynte smått. Et annet læringspar hadde løst 20x20 rommet på samme måte, dele inn i fire like deler. Det kan se ut som om at de har prøvd å lage like deler på 15x 25 rommet også. De har delt inn i tre deler, men ved hjelp av *skip count,* og endte da med to bokser på 150 og en på 75. Elevene har vist til fremgangsmåte ved hjelp av tekst. De har skrevet ved siden av rutenettet de forskjellige addisjonsstykkene når de har lagt sammen de små multiplikasjonsstykkene de har laget seg. Et annet par som hadde en interessant utforskning var ”klasserom 16”. Her har elevene delt inn begge klasserommene i bare 5x5 kvadrater og funnet ut at ”Bjørn” har 16 slike kvadrater og ”Trude” har 15. Som nevnt tidligere, så skulle elevene finne ut hvem som hadde størst klasserom med tanke på omkrets og areal. Disse elevene har da funnet ut at de har lik omkrets, men ”Bjørn” har én 5x5 kvadrat mer enn ”Trude”

Dette er en strategi som kan brukes som et alternativ til den første som ble analysert, multipliser sidene. Denne måten har den samme essensen, men elevene regner ut små stykker i stedet. Om dette er fordi de ikke vet hvordan man multipliserer så ”store” tall eller om de ikke tenkte at det gikk fordi de ikke kunne se det for seg, vites ikke. Årsaken til at majoriteten valgte denne kan ha med tidligere multiplikasjonsøkter eller presentasjon av kontekst. Elevene viser at de har forstått den konseptuelle ideen om areal og har klart å finne, i likhet med andre, hvilket område de to klasserommene har.

4.6 Samlet inntrykk

Det er viktig å kunne gjøre matematikken til noe som er tilpasset hver og en, den skal være inkluderende, sosial, lærerik og utforskende. Det skal være rom for opplevelse av mestring og skaperglede i faget og skal bidra til undring, nysgjerrighet og variasjon. Dette er punkter som utforskende matematikk kan tilby.

Gjennom analyse av elevarbeidet, så har jeg sett at slike åpne oppgaver fører til en bred variasjon av fremgangsmåter. Det blir tydelig at elevene har forsket seg frem til svaret og av nysgjerrighet og undring har de prøvd ut flere strategier. Plakatene bærer preg at de har jobbet godt med problemløsingen, men gode forklaringer og illustrasjoner. Elevene har fått opplevd at deres strategi, det de tenkte var riktig fremgangsmåte, førte til et riktig svar. Dette skaper for elevene et eierforhold til strategien, det er deres. Noe som igjen bidrar til en enorm mestringsfølelse, som jeg også observerte på noen "svake" elever i matematikk. Denne type oppgave bidrar også til at elevene ser at det ikke er bare én måte å løse et matematisk problem på, men opp til flere. Her har elle elvene muligheten til å bruke sin egen strategi og de står mer fritt til å undre seg uten å tenke om det er denne måten læreren ønsker at man skal finne frem til.

4.7 Metodekritikk

Det kan hende at elevene hadde løst denne oppgaven om den ble gitt av en annen, for eksempel deres faste matematikklærer, så strategiene de brukte kan være påvirket av min måte å fremlegge oppgaven på, hvor jeg la vekt på rutenettet , og jeg tok en del innspill og tanker fra elevene før de fikk begynne. Det var også noen uklarheter i forhold til hvilke forkunnskaper elevene hadde, noen kan ha lært noe hjemme og andre kan ha lært seg strategiene tidligere som praksislærer ikke nevnte. Når elevene jobber i læringspar er det vanskelig å vite hvem sin strategi det er, eller om den ene ikke fikk bruke det den hadde tenk, men her er det god læring av å lære av hverandre. Den siste påvirkningen er at elevene kun hadde en type oppgave for å vise hvilke strategier de hadde brukt og dermed kan man ikke si at det er disse de vil bruke til fremtidige arealoppgaver.

5.0 Avslutning

Gjennom denne studien har jeg fått sett hvordan elever på 4. Trinn løser arealoppgaver gitt med kontekst med sine strategier. Det ble tydelig at kontekstbasert undervisning kan føre til varierte fremgangsmåter. Det har vært spennende å se og utføre et slikt opplegg for meg som fremtidig matematikklærer. Den har vært en fasinasjon og jeg har ofte tenkt på hvorfor det ikke alltid er blitt gjort slik. Jeg ser hvilket engasjement og motivasjon det skaper ,og det gir meg en følelse av at jeg gleder meg til å kunne være den personen som bidrar til slike aha-opplevelser.

Utforskning i matematikk gir rom for utfoldelse og er en stor bidragsyter for å skape den gode matematiske læringsarenaen vi så gjerne vil ha. Utvikling av "egne" strategier og utforsking av flere strategier til samme problem skaper gode relasjoner matematisk sett og bidrar til å øke elevenes begrepsmessige strukturer. Det at det er en åpen oppgave hvor elevene står fritt til å velger sin fremgangsmåte, bidrar i stor grad til tilpasset opplæring. Uansett hvilke forutsetninger, så krever ikke denne type oppgave at en bestemt måte er innlært og vil da føre til at elevene blir inkludert og muligheten til å delta i læringsfellesskapet. De vil også være medvirkende til hvordan de ønsker å gjøre oppgaven, samt få en tilknytning til faget.

6.0 Litteraturliste

Case, R. (1998, April). A psychological model of number sense and its development, San Diego.

Christoffersen, L., Johanessen, A. (2012) *Forskningsmetode for lærerutdanningene.* Oslo: Abstrakt forlag AS

Eisenhart, M., Borko, H., Underhill, R., Brown, C., Jones, D., & Agard, P. (1993). Conceptual Knowledge Falls through the Cracks: Complexities of Learning to Teach Mathematics for Understanding. Journal for Research in Mathematics Education. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Fosnot, C. T., Glassco, S., Kotler, R. (2017). *Tabletops, floors, and fields. Area, perimeter, and partitioning.* UK: New perspective on learning.F

Goldman, S.R. (1989). *Strategy instruction in mathematics. Learning Disability Quarterly.*

Hinna, K. R. C., Rinvold, E. A. & Gustavsen, T. S. (2011). QED 5-10. Oslo: Høyskoleforlaget.

McIntosh, A., Reys, B. og Reys, R. (1992). A proposed framework for examining number sense. For the Learning of Mathematics. White Rock: FLM Publishing Association

Ostad, S.A. (2003) *Strategiopplæring i matematikk.* Hentet fra: http://www.caspar.no/tangenten/2003/ostad203.html

Ostad, S.A. (1999). *Elever med matematikkvansker. Studier av kunnskapsutviklingen i strategisk perspektiv*. Oslo: Unipub forlag.

Opplæringslova. 2018. Tilpassa opplæring. (LOV-1998-07-17-61). Hentet fra: https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/§1-3

Postholm, M. B. (2010) *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier.* Oslo: Universitetsforlaget.

Postholm, M., & Jacobsen, D. (2011). *Læreren med forskerblikk.* Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Roe, A. (2011) Lesesdidaktikk; etter den første leseopplæringen. Oslo: Universitetsforlaget.

Skemp, R.R. (2006). Mathematics Teaching in the Middle School. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

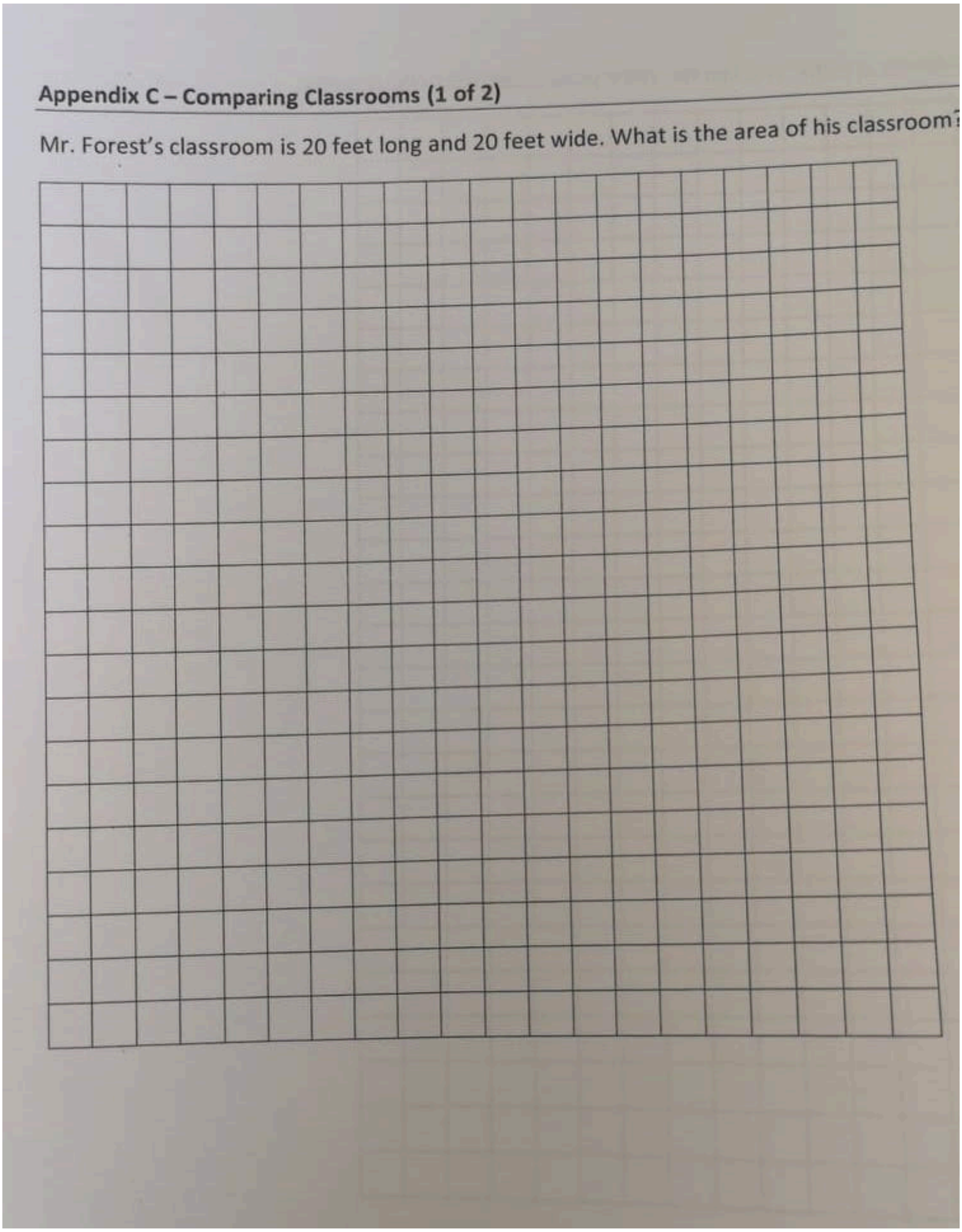
Skott, J., Jess, K. & Hansen, H.C. (2013). *Matematik for lærerstuderende. DELTA.Fagdidaktik*. Frederiksberg C: Forlaget Samfundslitteratur.

Utdanningsdirektoratet (2011) *Internasjonale studier om norsk skole.* Hentet fra: https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/temanotat/internasjonale_studier_om_norsk_skole_temanotat.pdf

Utdanningsdirektoratet. (2018). *Tilpasset opplæring for alle elever*. Hentet fra: https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/hva-er-tilpasset-opplaring/

Valenta, A. (2015). Tallforståelse (artikkel). Hentet fra matematikksenteret.no: https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/page/Valenta%20Tallforsta%CC%8Aelse.pdf

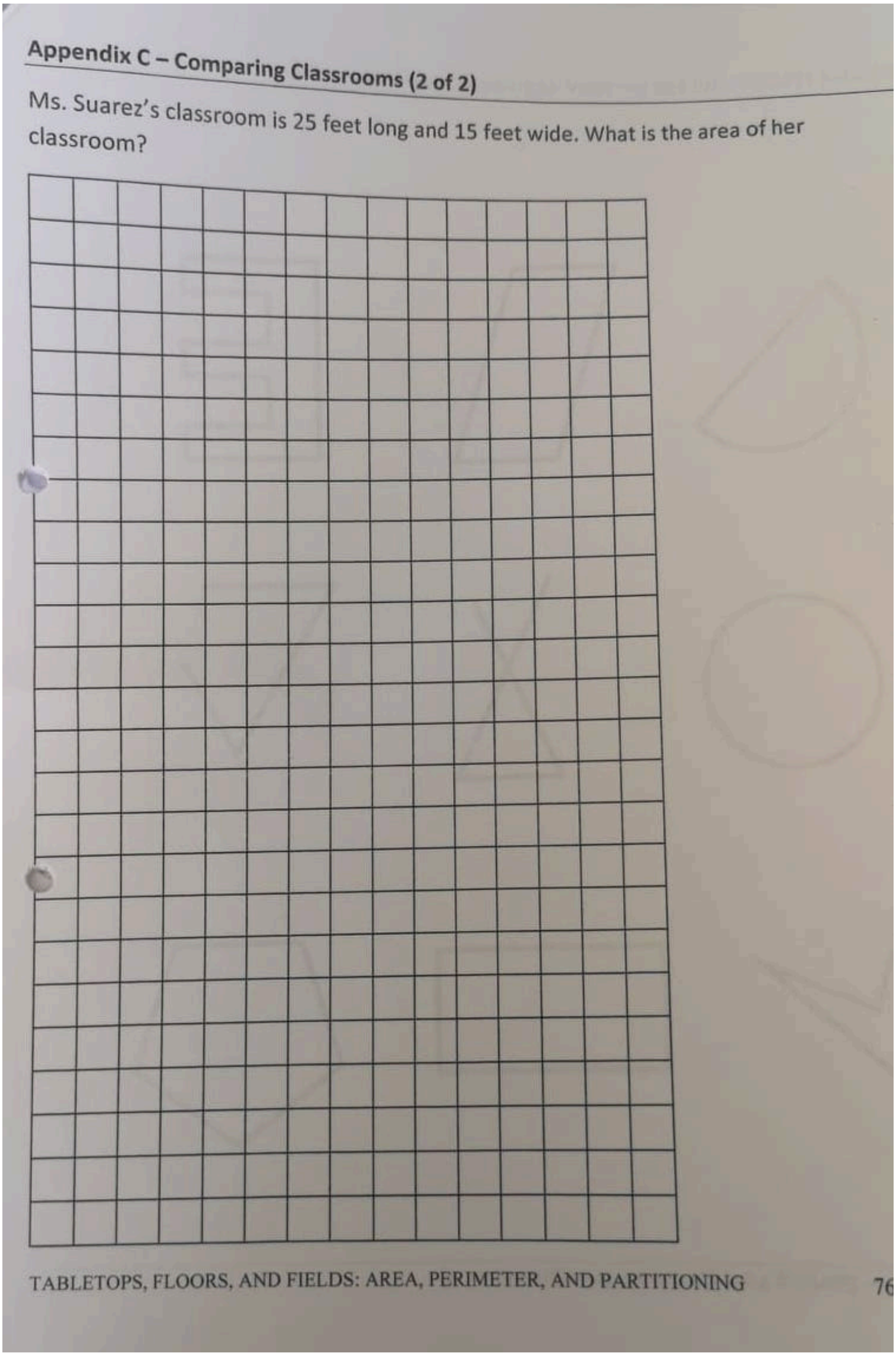
Van de Walle, J. A., Karp, K., & Bay-Williams, J. M. (2015). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally.* Harlow: Pearson



Appendix C – Comparing Classrooms (1 of 2)

Mr. Forest's classroom is 20 feet long and 20 feet wide. What is the area of his classroom?

Vedlegg 1

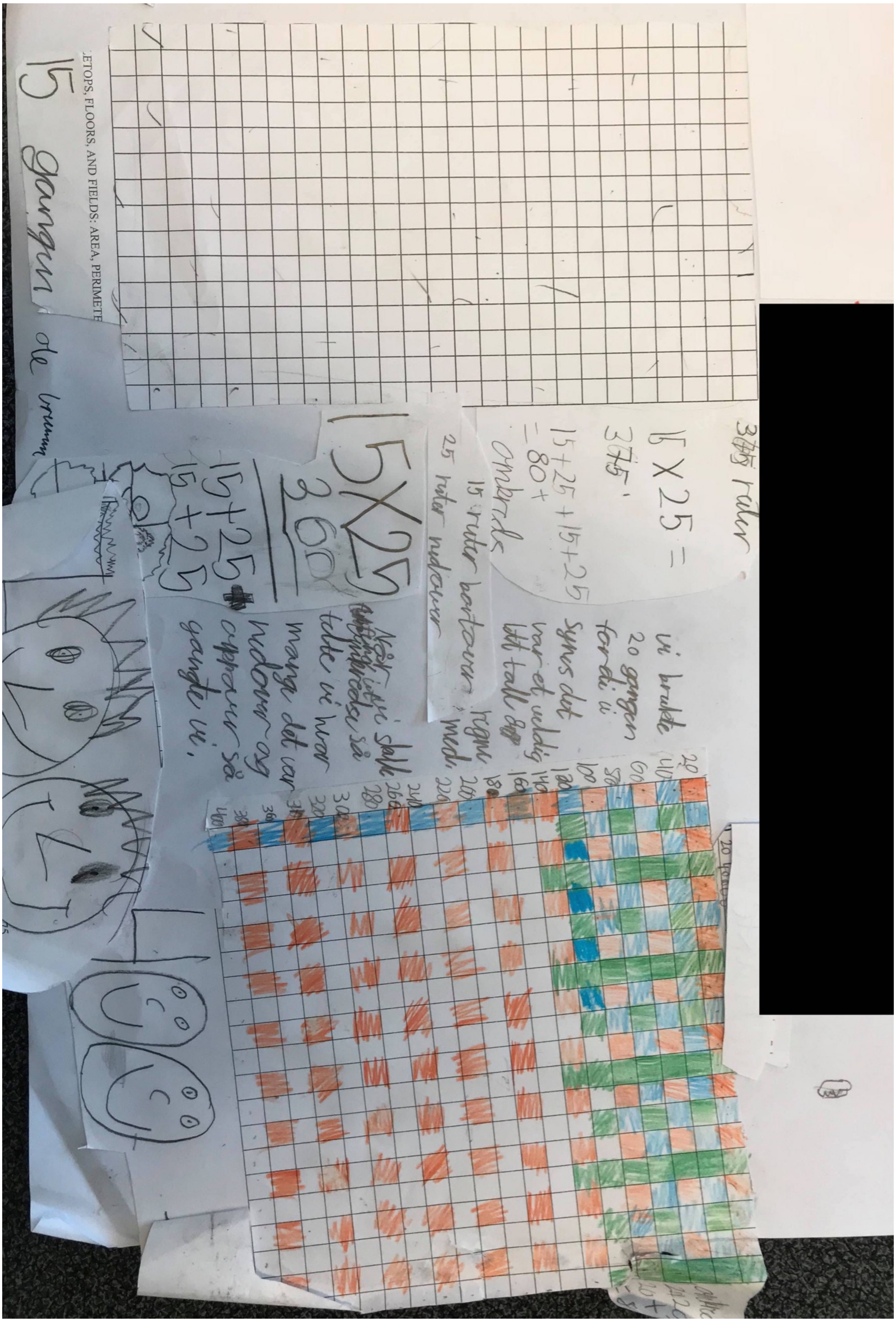


Appendix C – Comparing Classrooms (2 of 2)

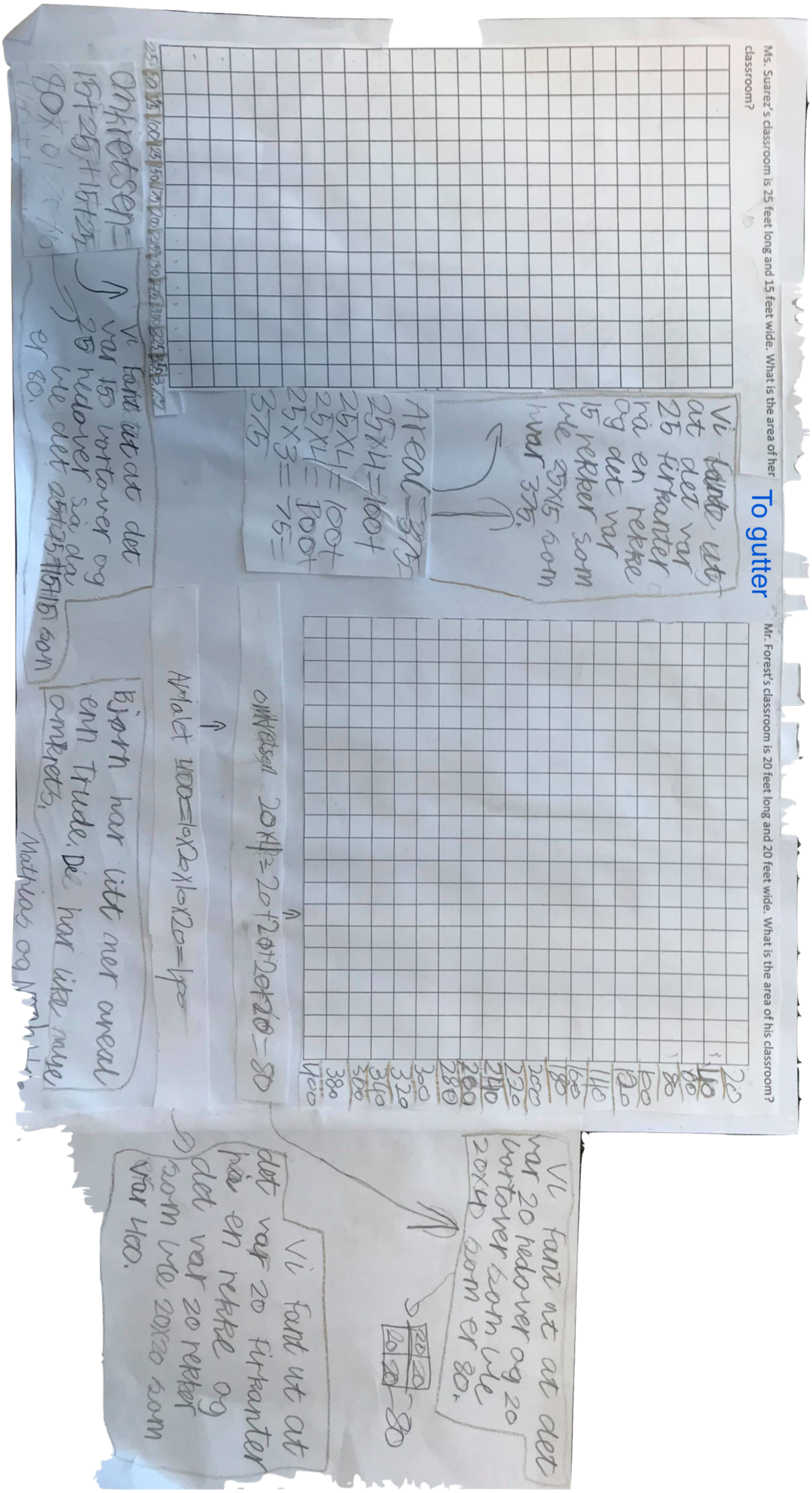
Ms. Suarez's classroom is 25 feet long and 15 feet wide. What is the area of her classroom?

TABLETOPS, FLOORS, AND FIELDS: AREA, PERIMETER, AND PARTITIONING 76

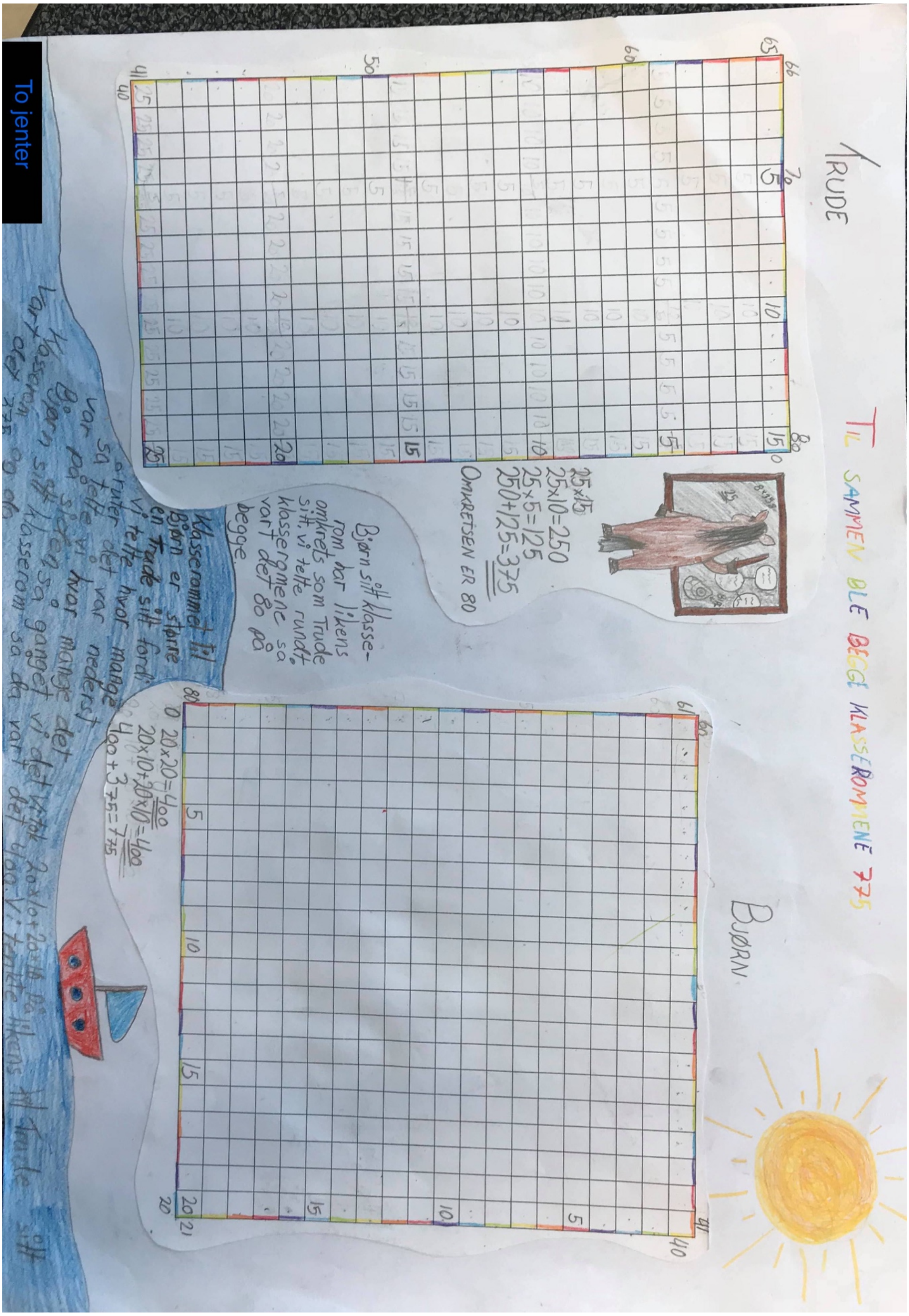
Vedlegg 2

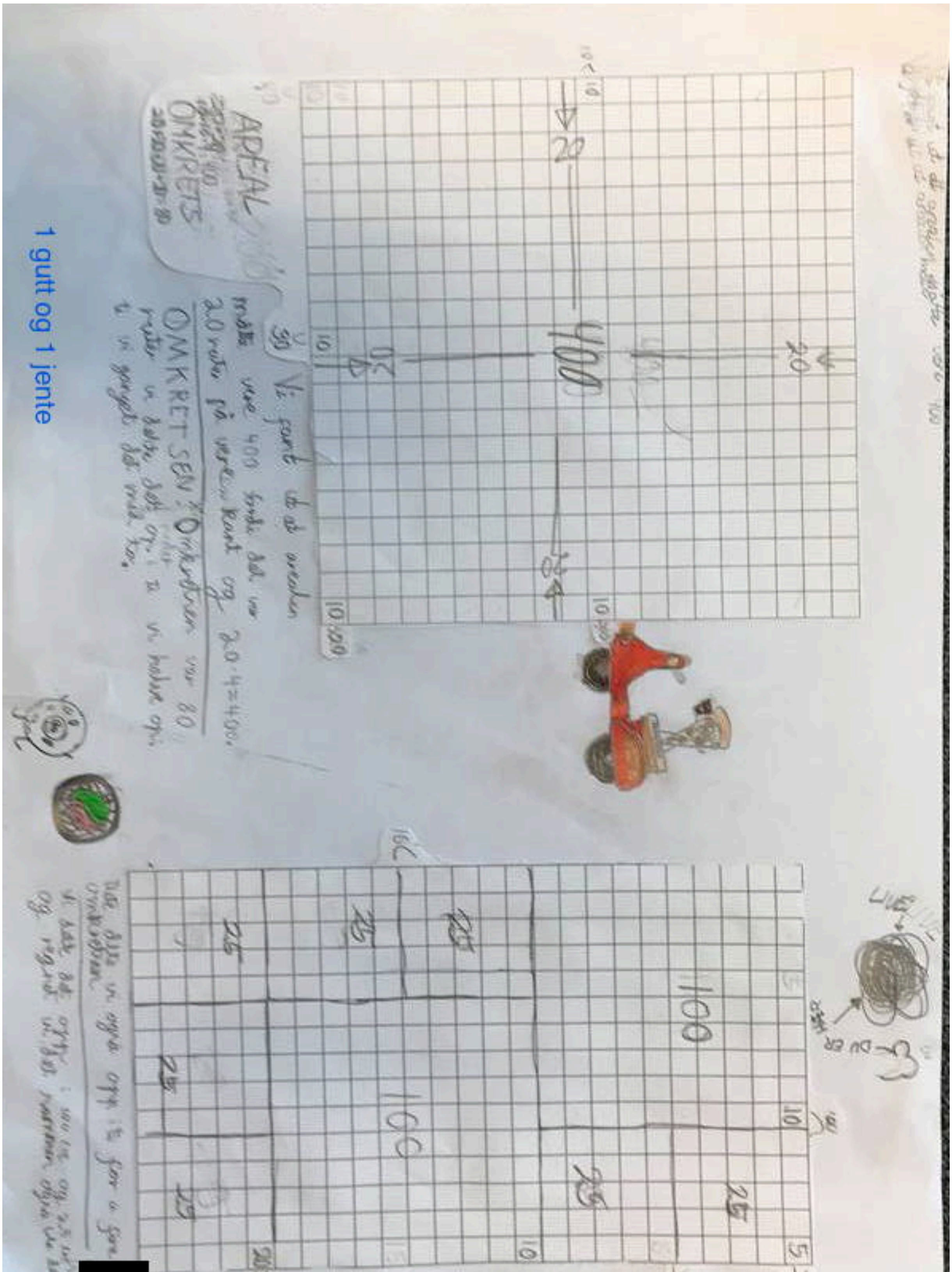


Vedlegg 3


Ms. Suarez's classroom is 25 feet long and 15 feet wide. What is the area of her classroom?
To gutter
Mr. Forest's classroom is 20 feet long and 20 feet wide. What is the area of his classroom?

Vedlegg 4


To jenter
TRUDE
BJØRN
TIL SAMMEN BLE BEGGE KLASSEROMMENE 775
25×15
25×10=250
25×5=125
250+125=375
OMKRETSEN ER 80
20×20=400
400+375=775
Vedlegg 5



Vedlegg 6

NTNU

Kunnskap for en bedre verden