

Stig Ove Sæterøy

Areal – et utfordrende begrep

Area – a challenging concept

LGU53002

Vårsemester 2019

Studentoppgave i LTGLU5-10R

Mai 2019

Stig Ove Sæterøy

Areal – et utfordrende begrep

Area – a challenging concept

LGU53002

Vårsemester 2019

Studentoppgave i LTGLU5-10R

Mai 2019

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

Innhold

Norsk sammendrag:	0
English summary:	0
1. Introduksjon	1
1.1 <i>Bakgrunn for valg av problemstilling:</i>	1
1.2 <i>Problemstilling:</i>	1
1.3 <i>Forforståelse og tidligere forskning:</i>	1
2. Teori og begrepsforklaring	2
2.1 <i>Læringsteori:</i>	2
2.1.1 <i>Sosiokulturell læringsteori</i>	2
2.1.2 <i>Kognitiv teori</i>	2
2.2 <i>Målebegrepet og areal:</i>	3
2.2.1 <i>Målebegrepet</i>	3
2.2.2 <i>Areal</i>	4
2.3 <i>Geometriske figurer:</i>	5
2.4 <i>Representasjoner:</i>	6
2.5 <i>Dybdelæring:</i>	7
2.6 <i>Tilpasset opplæring:</i>	7
3. Metode	8
3.1 <i>Kvantitativ og kvalitativ metode:</i>	8
3.2 <i>Valg av metode:</i>	8
3.3 <i>Utvalg:</i>	9
3.4 <i>Mulige feilkilder og begrensninger:</i>	10
4. Analyse	11
4.1 <i>Presentasjon:</i>	11
4.1.1 <i>Om informantene:</i>	11
4.1.2 <i>Enighet om begreper</i>	11
4.1.3 <i>Helhetsinntrykk</i>	11

4.2 Undervisningspraksis og utfordringer:	12
4.2.1 Læring	12
4.2.2 Måling og areal	12
4.2.3 Geometriske figurer	12
4.2.4 Representasjoner	13
4.2.5 Dybdelære	13
4.2.6 Tilpasset opplæring	13
4.3 Utfordringer til drøfting:	13
5. Drøfting av utfordringer	14
5.1 Geometriske figurer:	14
5.2 Omgjøring av enheter:	15
5.3 Mye informasjon å sortere for elevene:	15
5.4 Vansker med arealbegrepet:	16
5.5 Å se sammenhenger i emnet:	16
5.6 Å nå ut til alle elevene:	17
5.7 Tidsbruk og ressurser:	17
6. Svar på problemstilling og avslutning	18
6.1 Svar på problemstilling:	18
6.2 Avslutning:	19
7. Referanseliste	20
Vedlegg 1:	22
Vedlegg 2:	23

Norsk sammendrag:

Tittel: Areal – et utfordrende begrep	
Forfatter: Stig Ove Sæterøy	
År: 2019	Sider: 27
Emneord: Geometri, areal, måling, undervisning.	
Sammendrag:	
<p>Denne oppgaven tar opp problemstillingen: «<i>Hvilke utfordringer har lærere rundt undervisning av areal?</i>» Som kommer fra hvordan arealbegrepet er vanskeligere for elever å forstå enn lengde og volum. Oppgaven drøfter hovedsakelig gjennom Lehrer sin forskning om målingsbegrepet, men også annen litteratur rundt emnet.</p> <p>Tre lærere har blitt intervjuet og fortalt hva de føler er utfordrende med emnet, hvor det kommer frem at arealbegrepet er vanskelig å undervise i på grunn av varierende forståelse av begrepet fra elevenes side, at det er tidkrevende å undervise i dybden av det, og ikke minst at begrepet er vanskelig i seg selv. Den nye læreplanen som kommer inn i 2020 blir her sett på som en mulig løsning til de ulike utfordringene som dukket opp.</p>	

English summary:

Title: Area – a challenging concept	
Author: Stig Ove Sæterøy	
Year: 2019	Pages: 27
Keywords: Geometry, area, measurement, tuition.	
Summary:	
<p>This paper takes up the research question: «<i>Which challenges does teachers have when teaching area?</i>». The question comes from how the concept of area is more difficult for students to understand than length and volume. The paper discusses its theme through Lehrer's research about measurement, but also other literature about the subject.</p> <p>Three teachers have been interviewed and have told what they feel is challenging with the subject, where it comes forth that the concept of area is difficult to teach because the variance of the students understanding of the subject, that it is time consuming to teach it in depth, and not the least that the concept of area is difficult in itself. The new curriculum that is coming in 2020 is here looked upon as a possible solution to the challenges that surfaced.</p>	

1. Introduksjon

1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling:

I starten av arbeidet med denne bacheloren hadde jeg en problemstilling som omhandlet elevenes begrepsforståelse i matematikk der jeg gjennomførte en undersøkelse.

Undersøkelsen gikk ingen vei, men det var to funn som interesserte meg. Det første var at mange elever blandet sammen areal og omkrets, mens det andre var at mange av svarene var veldig likt ordlagt. Funnene fikk meg til å tenke på undervisningen rundt emnet, og jeg bestemte meg for å undersøke nærmere geometriundervisningen og arealbegrepet.

1.2 Problemstilling:

Problemstillingen min er: *Hvilke utfordringer har lærere rundt undervisning av areal?*

Oppgaven vil altså handle om hvilke utfordringer lærere møter i undervisningen når de underviser om emnet areal i geometriundervisningen. Grunnen til at det blir fokusert på areal er fordi det er ved tidligere forskning vist at elever har vansker med å forstå arealbegrepet, og jeg ønsker da å se hvordan det kommer til utslag i undervisningen. Med undervisning av areal mener jeg både arbeid med arealregning av ulike geometriske figurer og om selve arealbegrepet. Arealbegrepet er knyttet til målingsbegrepet, og jeg vil derfor i denne oppgaver bruke mye av Lehrer (2003) sin forskning på målebegrepet for å videre forklare utfordringer rundt areal.

1.3 Forforståelse og tidligere forskning:

Jeg har selv undervist i geometri og areal, så jeg har selv følt på hvordan det er å være i denne undervisningssituasjonen. Før arbeidet hadde jeg også, som sagt tidligere, sett at mange elever blander sammen begreper innen geometrien, og har selv vært elev i skolen og arbeidet med dette emnet.

Mye av tidligere forskning handler om hvordan barn lærer om arealbegrepet og om geometriske figurer. Lehrer (2003) snakker mye om vansker med målebegrepet, og hvorfor det er vanskelig for barn å skjønne areal. Van Hiele (1999) kategoriserer barns forståelse av geometriske figurer i ulike nivå etter hvor de er i forståelsen og forklarer hva som skiller dem.

Problemstillingen min fokuserer på utfordringene lærere har med undervisning av areal, og jeg har ikke funnet særlig med teori rundt spesifikke utfordringer. Jeg ser derfor på disse teoriene som en måte å kartlegge vansker ved areal-undervisningen, og hvordan de forklarer hvordan man bygger opp kompetanse rundt dette som mulige «løsninger» på utfordringene.

Det ligger også mye forskning rundt utfordringene lærerne har med kunnskapsløftet når det kommer til dybdelæring. At det kommer ny læreplan i 2020, er noe som direkte påvirker mye av det som kommer frem i denne oppgaven.

2. Teori og begrepsforklaring

2.1 Læringsteori:

2.1.1 Sosiokulturell læringsteori

Den sosiokulturelle læringsteorien er mest tilknyttet til russiske Lev Semonovich Vygotskys forskning om menneskers kognisjon, eller høyere mentale funksjoner som han kalte det (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s. 252). Han så språket som et kulturelt redskap, og at det var gjennom kommunikasjon gjennom andre at man lærer. Han så altså kognisjon som «(...) *et sosialt produkt ervervet gjennom individets interaksjon med omgivelsene*» (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s.252). Dette ser vi videre på gjennom hva vi kaller Vygotskys proksimale utviklingszone. Han mente at man ikke kunne basere barnets kunnskaper og egenskaper ved å se på hvor han ligger i nået, noe han kalte det *aktuelle utviklingsnivået* (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s.257). Han mente at ved hjelp av andre, f.eks. lærere, kan barnet strekke seg videre til et større utviklingsnivå og videre utvikling. Det er dette han kaller den *proksimale utviklingssonen*. Dette viser at det er gjennom interaksjoner mellom eleven og læreren (eller andre), læringen skjer.

Lehrer (2003) snakker mye gjennom sin artikkel om hvordan barna burde forklare hvordan de tenker, at du stiller spørsmål og at undervisningen legger opp til samtaler. Dette viser direkte tilknytning til hvordan sosiokulturell læringsteori fungerer. Vi kan da si at samarbeid og muntlig aktivitet er en viktig bakgrunn for å lære måling og areal.

2.1.2 Kognitiv teori

Kognitiv teori kommer fra forskningen til Jean Piaget (1896-1980). Han hadde en tverrfaglig tilnærming til hvordan mennesker lærer (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s. 232). Piaget mente at vi har kognitive strukturer som tar til seg kunnskap og omformer den til å passe til strukturen. Han kaller disse strukturene *skjemaer* (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s. 232), og forklarer at disse er dynamiske ved noe han kaller adaptasjon. Adaptasjon er når skjemaene blir forandre på et vis, ved hjelp av ulike stimuli. Dette er en tilpasning vi gjør gjennom læring. Det er to typer adaptasjon. Den første, assimilasjon, handler om når informasjonen som kommer «passer inn» i allerede eksisterende skjemaene (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s. 233). Informasjonen gir mening, og vi må bare justere litt eller legge til litt informasjon på

skjemaene. Dersom informasjonen ikke passer inn, vil det skje en større forandring. Det vil skape en konflikt i tankene, og det skjer akkommodasjon. Her må skjemaene endres mye, eller skape helt nye skjema. Disse to kognitive funksjonene kan skje samtidig, og er avhengige av hverandre (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s.233).

Læringen skjer altså når det skjer en adaptasjon. I forhold til areal-undervisningen vil dette f.eks. være når elever forstår de ulike Lehrer sine åtte aspekter for måling (som vi kommer til snart) gjennom arbeid med gradvis større forståelse og koordinasjon (Lehrer, 2003, s. 182).

Arealbegrepet bygges gradvis opp av assimilasjon og akkommodering gjennom undervisningen. Van Hieles nivåer (som vi også kommer til snart) viser også hvordan kunnskapen kan deles inn i ulike nivå som må bygges opp gradvis gjennom adaptasjon.

2.2 Målebegrepet og areal:

2.2.1 Målebegrepet

Kort fortalt handler målebegrepet om det å kvantifisere en egenskap av det man måler, samme hva man måler (Hansen, Schou, Jess & Skott, 2013, s. 123). Dette kan være tid, lengde, vekt, osv. I denne oppgaven blir det hovedsakelig lengde- og arealmåling i fokus.

Kvalitative sammenligninger er når to objekter blir satt opp mot hverandre. Fotballbanen er *større* enn pulten, Per er *høyere* enn Pål, osv. Formel måling derimot, handler om kvantifisering av størrelsene (Hansen et al., 2013, s. 123). Der bruker man ulike enheter til å måle et objekt. Dette kan være standardiserte enheter som SI-enhetene eller ikke-standardiserte enheter. Ikke-standardiserte enheter er enheter som ikke har en gitt felles definisjon, som f.eks. «en pinne lang» eller «fire bokser bred». Gamle måleenheter brukte slike enheter, f.eks. tomme og favn, men de har i etterkant fått en gitt felles beskrivelse.

Standardiserte enheter bruker samme definisjon på enhetene for å få en lettere kommunikasjon (Hansen et al., 2013, s. 125).

John A. Van de Walle forklarer tre hovedmål når det gjelder standardenheter (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2015, s. 480). Den første er å bli familiær med enhetene. De må kunne anslå hvor stort eller hvor mye av en enhet man trenger. Den andre er egenskapen til å velge passende enheter. Det handler om å bruke enheter som kan måle den egenskapen du vil måle på en god måte. Siste målet er kunnskapen om relasjonen mellom enhetene. Dette handler om å kunne omgjøre og se sammenhengen mellom de ulike enhetene.

Lehrer (2003) skrev om åtte aspekter av målebegrepet i hvordan barn utvikler forståelsen av måling. Kort gjenfortalt her:

- 1) Sammenheng mellom enhet og egenskapen som skal måles.
- 2) Iterasjon: dekke det som skal måles med enheten.
- 3) Iterere uten "hull" og ikke dekke over andre enheter.
- 4) Med identiske enheter gir antallet måltallet; det vi vil finne.
- 5) Behov for standardiserte enheter.
- 6) Omvendt proporsjonalitet mellom størrelsen på enheten og måltallet.
- 7) Kan måle deler for seg og sette sammen (additivitet).
- 8) Bruk av nullpunkt og jevn avstand mellom enheter.

Det er to veier til å lære seg målebegrepet. Det er ikke en enighet om hvilke som er best, og begge blir sett på gode måter å lære om måling. Den første er å først bruke ikke-standardiserte måleenheter og gradvis innføre standardiserte enheter og redskaper for måling (Lehrer, 2003, s. 182). Måleredskaper blir altså ikke introdusert før det er et behov for det.

Den andre veien for å lære seg om målingsbegrepet er å ta utgangspunkt i måleredskapene. Her forklarer Clements (2003) hvordan linjalene kan brukes for å lære de ulike aspektene av målingen. Han mener at redskapene kan være spennende for elevene å bruke, og oppfordrer lærere til å bruke ulike numeriske måleredskaper (Clements, 2003, s. 9).

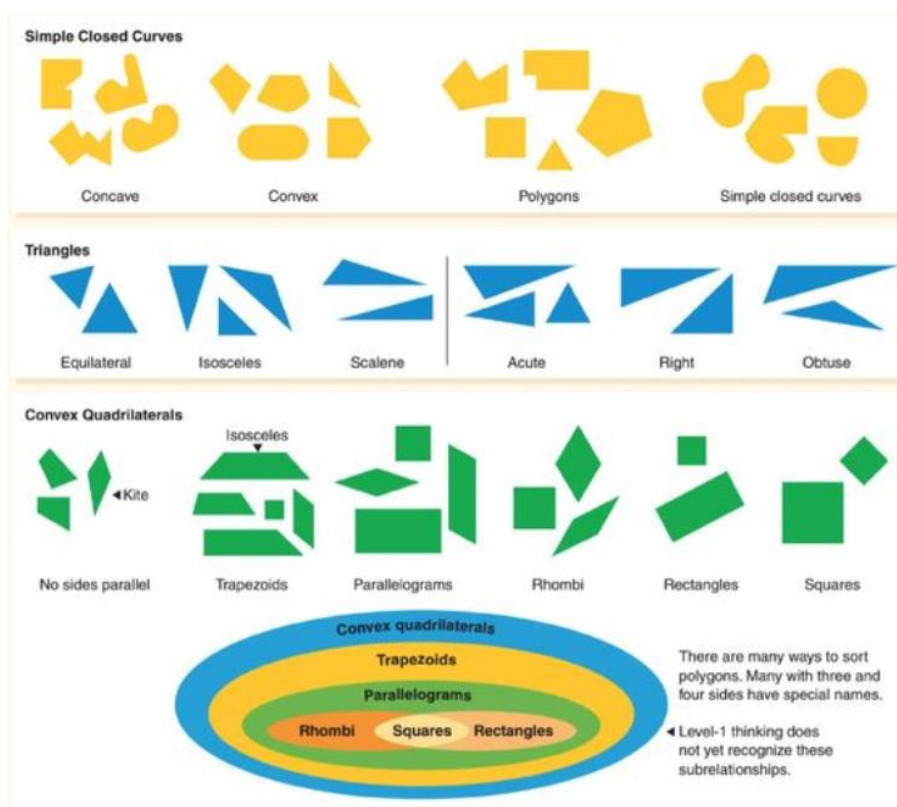
2.2.2 Areal

Lengdemål og volum er relativt enkelt for elevene å forstå, areal derimot er mer vanskelig (Hansen et al., 2013, s. 128). Dette kommer fra barnas erfaringer i oppveksten. Det er mye vanligere å snakke om og sammenligne ulike lengder og volum av ting enn areal og flater. Lehrer (2003) forteller at det er relativt enkelt å få elevene til å ha en forståelse av areal som «å dekke en overflate», men at det kan oppstå utfordringer med å forstå hvordan det fungerer. Spesielt når en enhet som f.eks. kvadrat ikke har samme form som det det skal måle, f.eks. håndflaten (Lehrer, 2003, s. 184). De samme utfordringene rundt målebegrepet i lengde dukker også opp i areal, f.eks. iterasjon, identiske enheter, osv.

En ekstra utfordring som dukker opp i areal, som ikke kommer frem i lengde, er hvordan en figur med to dimensjoner kan strekke seg ut på forskjellige måter. En figur med 24cm^2 areal, kan strekke seg på ulike måter, mens et linjestykke kan bare strekke seg ut på en måte (Hansen et al., 2013, s. 129).

2.3 Geometriske figurer:

Geometriske figurer er ordentlige navn på former og deres egenskaper (Van de Walle et al, 2015, s. 523). I denne oppgaven fokuserer vi på to-dimensjonale geometriske figurer. *Figur 1* (Van de Walle et al, 2015, s. 524) viser hvordan noen viktige kategorier av to-dimensjonale geometriske figurer. Som vi ser nederst på figuren, så vil noen firkanter bli kunne gitt av andre, f.eks. et kvadrat er også et rektangel, og et rektangel er også et parallelogram.



Figur 1: Kategorisering av to-dimensjonale figurer.

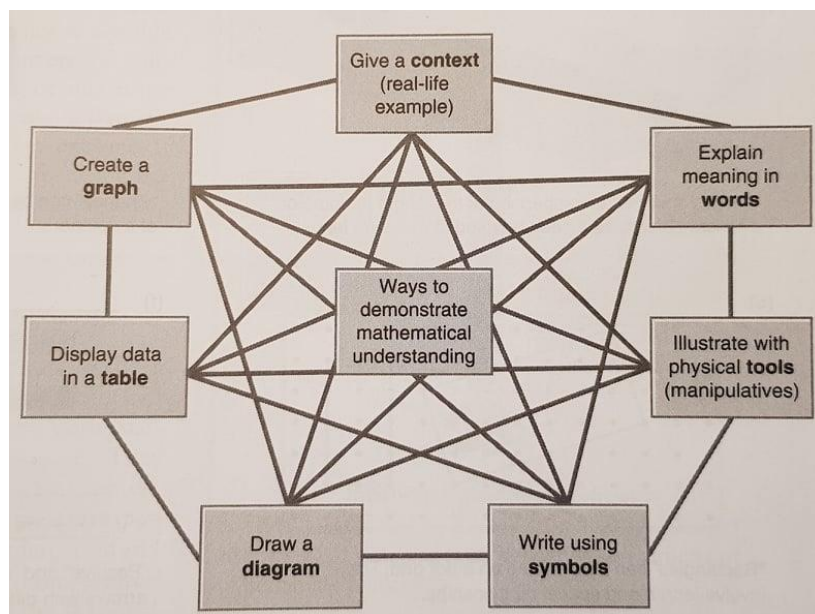
Van Hiele beskriver fem nivåer for begrepsdanning i geometri (van Hiele, 1999).

- Nivå 0: Visualisering. Her vil elever kunne kjenne igjen og navngi figurer de får vist fra læreren. Her vil elevene kunne si «firkanten er et kvadrat, fordi jeg ser det.» (Van de Walle et al, 2015, s. 514). De vil da kategorisere ulike figurer etter hva de mener ligner mest på hverandre visuelt.
- Nivå 1: Analyse. Elevene vil på dette nivået gjenkjenne egenskaper og vil snakke om egenskapene generelt i stedet for den spesifikke de får vist (Van de Walle et al, 2015, s. 514). De vil skjønne at alle kvadrater har rette vinkler og like sider, men vil ikke kunne skjønne at f.eks. alle kvadrater er rektangler. Egenskapene er ikke systematisert.

- Nivå 2: Uformell deduksjon. Her kan elevene se sammenhengen mellom egenskapene til de geometriske figurene og har systematisert de (van Hiele, 1999, s. 311). Her kan de forklare hvorfor et kvadrat er et rektangel og hvordan en egenskap fører til den andre. Geometriundervisningen i grunnskolen går sjeldent videre fra dette nivået.
- Nivå 3: Deduksjon. Her kommer aksiomene og bevisene av egenskapene å komme til syne. Elevene skjønner ser ikke bare egenskapene, men skjønner hvorfor man trenger å bevise dette med deduktive argumenter (Van de Walle et al, 2015, s. 517).
- Nivå 4: «Rigor». Dette er det høyeste nivået, hvor elevene (som regel noen som studerer geometri) ser på de geometriske figurene som systemene av aksiomer og beviser (Van de Walle et al, 2015, s. 517).

2.4 Representasjoner:

Representasjonskompetanse består av to ulike aspekter. Å kunne forstå og kunne anvende (Niss & Jensen, 2002, s. 56). Å forstå representasjoner handler om å kunne tolke, skille mellom og se sammenhenger mellom ulike representasjoner. Anvendelse av representasjoner er å kunne bruke de ulike representasjonene. Van de Walle (2015, s. 45) visualiserer de ulike representasjonene som et vev, se *figur 2*. Det er altså syv ulike måter å representere matematikken på. Konkretiseringer, ord, redskaper, symboler, diagrammer, tabeller og grafer.



Figur 2: Vev av representasjoner

Areal vil også ha ulike representasjoner. Lehrer forteller mye om viktigheten med å presentere geometrien i ulike representasjoner (Lehrer, 2003). Han bruker ofte ruteark som eksempel på oppgaver på hvordan elever lettere skal se for seg enhetene i areal, og sier at det er viktig for

elevene å kunne få sette ord på det de ser og skal lære. Van de Walle bruker geobrett for å lettere vise elevene geometriske sammenhenger (Van de Walle et al, 2015, s. 522).

Geometriske figurer er rundt oss i hverdagen, det er derfor lett å komme med kontekstuelle eksempler i klasserommet. Areal kan også bli gitt som formler, f.eks. arealet av en trekant er høyden ganget med grunnlinjen delt på to ($\frac{h \cdot g}{2}$). Arealet kan også vises grafisk som diagrammer, f.eks. histogrammer og sektordiagrammer. Konstruksjon blir også sett på som en type representasjon av areal.

2.5 Dybdelæring:

Dybdelæring blir forklart av Utdanningsdirektoratet som «(...) *det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder.*» og hvordan vi reflekterer over og anvender kunnskapen (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Relasjonell forståelse er å vite hva man skal gjøre, og hvorfor (Van de Walle et al., 2015, s. 45). Dybdelæring kan da sees som tilegnelse av relasjonell forståelse.

Dybdelæring av arealbegrepet blir da å ha utvikle forståelse av begrepet, metoder for bruk av areal og se sammenhenger mellom de ulike representasjonene vi har. Van de Walle (2015) forteller at for at elever skal få relasjonell forståelse, må det bli brukt ulike representasjoner i undervisningen og elevene må få muligheter til å bruke dem selv (Van de Walle et al., 2015, s. 45).

Det er også bestemt at dybdelæring skal være et satsningsområde i den nye læreplanen som skal komme ut i 2020 (Kunnskapsdepartementet, 2019) Her blir læreplanen delt inn i ulike kjerneelementer som er ulike temaer elevene skal få en dypere forståelse i.

2.6 Tilpasset opplæring:

Tilpasset opplæring er et virkemiddel for at alle skal oppleve økt læringsutbytte gjennom et felleskap (Utdanningsdirektoratet, 2018). Det gjelder alle elever i skolen, og er forankra i opplæringslova § 1-4, som skriver at den skal tilpasse undervisningen til forutsetningene til eleven. Tilpasset opplæring er en av hovedutfordringene i grunnskoleopplæringen (Bachmann & Haug, 2006). Det kommer fra at tilpasset opplæring skal gi alle like muligheter i utdanningen, noe som kan skape ulike utfordringer for læreren. Det skilles mellom ulike former for tilpassing av opplæringen; ulikt lærestoff, læringsstrategier, arbeidsmåter og organisering (Utdanningsdirektoratet, 2018). I areal-undervisningen vil eleven få en tilpassing

i forhold etter hva nivå han ligger på i van Hieles nivåer og på hvor god forståelsen hans er på Lehrer sine åtte aspekter.

Det skilles mellom to syn på tilpasset opplæring (Bachmann K. & Haug P., 2006). Smal forståelse viser til de konkrete virkemidlene som læreren må ta i bruk i undervisningen, både i fellesskapet og mot enkelt elever. Den vide forståelsen handler mer om opplæringen generelt, eller en «overordnet strategi» som skal prege hele skolen. I boken didaktisk arbeid blir tilpasset opplæring koblet sammen med Vygotskys proksimale utviklingssone, hvor tilpasset opplæring blir beskrevet som et virkemiddel for å få elevene til å nå sin proksimale utviklingssone (Lyngsnes & Rismark, 1999, s. 141).

3. Metode

Metodevalg og resten av dette kapitlet ble hovedsakelig basert på «*Forskningsmetode for lærerutdanningene*» av Line Christoffersen og Asbjørn Johannessen (2012).

3.1 Kvantitativ og kvalitativ metode:

Christoffersen og Johannessen forteller om to ulike tilnæringer i samfunnsforskning. Kvalitativ og kvantitativ forskning (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 17). De utelukker ikke hverandre på noe vis, men det er ulike grader av hvordan forskningen blir gjort. I en kvantitativ metode er det lite rom for fleksibilitet, hvor det ofte blir laget spørreskjemaer med oppgitte svaralternativer. Det gjør det enkelt å sammenligne svar og samle store mengder med data. Kvalitativ metode større rom for fleksibilitet, og gjør det lettere med tilpasninger underveis (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 17). Spørsmålene er gjerne mer åpne, hvor du som forsker er mer interessert i utdypende svar fra informantene. Kvalitativ metode blir ofte gjort gjennom intervjuer av ulike grader struktur.

3.2 Valg av metode:

For denne oppgaven ble det valgt kvalitativt strukturert intervju. Det ble valgt kvalitativt intervju for å gi informanten størst mulig mulighet til å utdype og forklare sine utfordringer. Dette følte jeg var nødvendig for å få svar på problemstillingen. Strukturert intervju ble det mest åpenbare typen intervju å bruke på grunn av muligheten til å styre intervjuet i en slik retning at alle temaer ble snakket om innen tidsfristen (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79). Siden problemstillingen legger opp til å finne utfordringer i undervisningen, følte jeg det som viktig at alle informanter fikk tilnærma like spørsmål og rekkefølge i intervjuet. Denne typen intervju legger også opp til muligheten til oppfølgingsspørsmål slik at det ikke blir noen

misoppfatninger (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 79). Det blir også enklere å analysere når man har muligheten til å analysere spørsmål for spørsmål.

Intervjustedet ble gjort på informantens egen arbeidsplass, en mot en, sammen med en som skrev notater. Det ble informert om prosjektet, anonymitet og rett til å avslutte intervjuet, i starten av intervjuet, de ble i tillegg sendt et informasjonsskriv, se *vedlegg 1*, på mail.

3.3 Utvalg:

Antall informanter til intervju var planlagt til 3-4 personer. Det er ikke mange informanter, men siden jeg skulle ha en kvalitativ undersøkelse, valgte jeg heller å fokusere på færre personer. Det hadde også blitt mye arbeid å gå gjennom flere informanter enn dette, noe som er vanskelig gitt de ressursene og tidsrammene jeg hadde. De tre første informantene jobbet på samme sted, og etter å ha intervjuet dem, så jeg hvor homogene svarene var og valgte derfor ikke å intervju en fjerde person.

Jeg hadde flere utvalgsstrategier for å finne mine informanter. Det første var en kriteriebasert utvelgelse av informanter. Det var spesielt to kriterier jeg ville utfylle.

- 1) Skal være matematikklærer. Dette kommer fra problemstillingen, om hvilke utfordringer lærere møter på i geometriundervisningen. Andre lærere/ikke-lærere møter ikke utfordringer i et emne de ikke underviser i.
- 2) Jobbet i minst 10 år. Dette er for å få mer generelle utfordringer. En nyutdannet lærer vil kanskje bare ha møtt på spesifikke utfordringer 1-2 ganger, og kan ha vanskeligheter med å se hvem som dukker opp i størst frekvens.

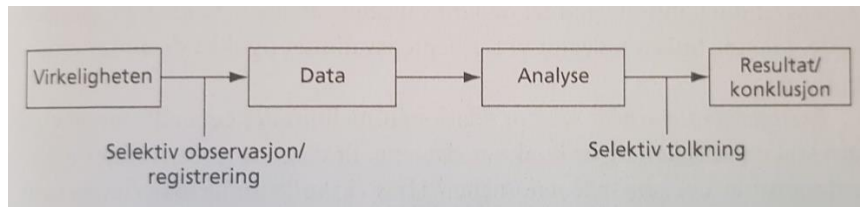
Neste strategi var en kvoteutvelgelse av begge kjønn. Det skal være minst en informant av hvert kjønn. Dette er siden utvalget av informanter til kvalitative intervjuer er hensiktsmessighet, ikke representativitet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 50). Dersom en utfordring dukket opp i alle intervjuene, hadde det vært vanskelig å vite om det var et vanligere problem for det ene kjønn over det andre.

Det var også et bekvemmelig utvalg, ettersom dette var lærere jeg jobbet sammen med under min egen praksis, og hvor jeg selv hadde undervist i klassene/gruppene deres. Dette var også for å kvalitetssikre om svarene som ble oppgitt ikke bare kom fra de utfordringene de hadde per dags dato, men også fra hele emnet.

Dette ga meg et homogent utvalg av informanter, ettersom at alle hadde like kriterier, jobbet på samme skole, og var arbeidskollegaer.

3.4 Mulige feilkilder og begrensninger:

Når vi henter data fra virkeligheten, må det bli tolket. Det er forkunnskaper om emnet som kan være som et bilde i hodet på forskeren, og når tolkingen skal skje, så vil vi tolke ting ulikt. Dette skjer ikke bare under selve intervjuet, men i hele prosessen, se *figur 3* basert på Cato Wadel sin forskning fra 1991 (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23).



Figur 3: Prosess fra virkelighet til resultat.

Jeg har selv vært elev i grunnskolen, og selv undervist i emnet geometri. Det er derfor umulig å se bort ifra de erfaringene og tankene jeg har rundt emnet. Det viktige er å se informasjonen så objektivt som mulig, og bruke teorien som hjelpemiddel til å tolke det som dukker opp i arbeidet.

For å sikre at dataene som kommer frem fra intervjuene har riktig validitet, er det gjort kontrollspørsmål på hva informantene legger i de ulike begrepene. Dette er for å sikre at det ikke blir noen misoppfatninger og at dataene representerer virkeligheten på best måte (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 24). Det er derfor greit å anslå at dataene har validitet.

Ettersom lærerne jeg spurte hadde flere homogene svar på hva utfordringene er, og at informantene ble valgt ut etter samme kriterier, er det greit å anslå at reliabiliteten for dataene er god ((Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 23).

Begrensninger ved å stille spørsmålene gjennom et strukturert intervju, er at noen av utfordringene kan bli utelatt. Det kan også være at spørsmålene blir stilt på en slik måte at jeg får de svarene jeg vil ha fra mine hverdagsforestillinger (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 16). Dette kan være en grunn til at svarene ble så homogene som de ble, men siden problemstillingen ikke stiller spørsmålet om hvilke utfordringer er vanligst, vanskeligst, eller lignende, hindrer det ikke meg fra å svare på problemstillingen.

Intervjuet ble også naturlig vinklet mot elevenes egne utfordringer, ikke lærernes, dette var uheldig og intervjuet skulle blitt styrt mer mot den aktuelle problemstillingen.

4. Analyse

Intervjuene ble analysert og tolket gjennom den fenomenologiske tradisjonen.

Fremgangsmåten ble basert på kapittel 10 i «Forskningsmetode for Lærerutdanningene» (Christoffersen & Johannessen). Analysen består av tre deler, «Presentasjon», «Undervisningspraksis og utfordringer» og «Utfordringer til drøfting». Empirien kommer fra kvalitativt intervju, som forklart i metodedel. Spørsmålene som ble stilt finner du i *vedlegg 2*.

4.1 Presentasjon:

I denne delen presenterer jeg informantene i forhold til det som er relevant, om hvordan de forstod de ulike begrepene og et helhetsinntrykk av intervjuene. Det som kommer frem i denne delen er den delen av intervjuet som handlet om å presentere informantene for tema og avklare ulike begreper, samtidig for å få en ide om hvem informantene var.

4.1.1 Om informantene:

Informant 1 er mann og har jobbet i skolen i 18 år. Han har også hatt geometriundervisning i år. Jobber som regel i hel klasse.

Informant 2 er kvinne og har jobbet i skolen i 18 år. Hun er spesialpedagog og jobber for det meste i små grupper. Hun har også hatt geometriundervisning i år.

Informant 3 er kvinne og har jobbet i skolen i 12 år. Hun jobber både med hel klasse og med elever i små grupper. Hun har også hatt geometriundervisning i år.

4.1.2 Enighet om begreper

Alle informantene hadde en lik forståelse av begrepene måling, areal og geometriske figurer. Da de skulle beskrive målebegrepet besto mye av forklaringen av ulike måleredskaper og måleenheter, og ulike måter å sammenligne lengde, areal og volum. Ved geometriske figurer navnga de ulike typer figurer som trekant, firkant, sirkler, osv. Alle tre brukte også ordet overflate eller flate angående begrepet areal.

4.1.3 Helhetsinntrykk

Helhetsinntrykket fra informantene var at de delte mange av de samme erfaringene og utfordringer rundt undervisningen. De hadde ulike fokusområder, men undervisningen hadde flere likhetstrekk og oppbygging gjennom hele emnet. De brukte mye representasjoner og konkreter i undervisningen i starten, men følte selv at de ble dårligere på det undervegs i undervisningen i emnet. Informantene følte det kunne bli mye informasjon for elevene, og at det ikke var nok tid til å gå i dybden. Samarbeid og muntlig aktivitet var lagt opp til og brukt mye i undervisningen.

4.2 Undervisningspraksis og utfordringer:

Her blir informantenes svar på deres undervisningspraksis og hva de følte var utfordringer lagt frem. Det blir både lagt ved direkte sitater og gjenfortellinger. Funnene blir presentert i kategorier i lys av teorien som lå bak spørsmålene.

4.2.1 Læring

Det blir lagt mye opp til samarbeid og muntlig aktivitet i timene. Lærerne følte at det var mer muntlig aktivitet enn ved andre emner. Det virker som om lærerne vil bygge opp forståelsen gjennom å introdusere emnet vha. konkrete i hverdagen for å så bygge videre på den kunnskapen. Det kommer også frem at informantene føler de er flinke til å variere undervisningen i starten av emnet, men at de etter hvert blir mer og mer instrumentelle med undervisningen sin. Når de blir spurt hvorfor de føler det blir slik, forklarer de at de føler de må fokusere mer på det instrumentelle slik at alle elevene kommer igjennom det de skal lære.

4.2.2 Måling og areal

Ved selve målingen var det få utfordringer. Det som dukket opp var at det kunne være vanskelig for elevene å forstå omgjøring mellom ulike måleenheter. Informantene forklarer at forståelsen av hva en enhet er kan av og til bli oppfattet som vanskelig, og at det er et større fokus på å bare gjøre det instrumentelt.

Informantene forklarer de at det er mye blanding av begreper og de føler at elevene ikke klarer å sortere informasjonen. Informant 2 forteller: «*Det blir mye informasjon for elevene, de klarer ikke å sortere det.*» Videre forteller informanten at dette gjør elevene usikre, slik at de ikke tør å prøve seg i arbeidet.

Elevenes oppfatning av arealbegrepet var varierende, ifølge informantene. Det kommer frem at det noen elever tar arealbegrepet enkelt, mens andre har store vansker. De som har vansker vet at det er en overflate som skal «dekkes», men sliter gjerne med å forstå hvordan de dekker overflaten.

4.2.3 Geometriske figurer

Det kommer ikke frem noen utfordringer rundt geometriske figurer. De skiller figurer greit, og kan fortelle om ulike egenskaper til figurene. Det blir lagt mye vekt på samarbeid og samtale når de skal beskrive ulike egenskaper til geometriske figurer. «*Elevene skal finne en god forklaring sammen*» forteller informant 3. Det er når det blir mye forskjellig samtidig at det blir vanskelig for elevene. Dersom de fokusere på noen få geometriske figurer om gangen, går det helt fint.

4.2.4 Representasjoner

Det ble brukt mange ulike representasjoner i undervisningen. De var spesielt glad i å bruke konkrete i klasserommet. Bruk av digitale hjelpemidler var også mye brukt i undervisningen, særlig Geogebra. De har også Smartboards i hvert klasserom som brukes.

Mange sliter altså gjerne med å se sammenhengene mellom de ulike representasjonene og begrepene. Informant 3 forteller: «*Elever sliter gjerne med å se sammenhenger i emnet.*»

Når de blir spurt om de tror konstruksjon styrker elevenes relasjonelle forståelse er informantene litt splittet. De mener at elevene kan absolutt ha nytte av det, dersom de har en god forståelse fra emnet fra før av. De svake elevene derimot får det ikke til på en tilfredsstillende måte, og informantene føler det tar mer tid enn det gir tilbake.

4.2.5 Dybdelære

Når spurt om de får gjort mye dybdelæring, svarer informantene at de gjør det i starten av emnet. De fokuserer på det, men at det er vanskelig og tar lang tid. Informant 1 forteller:

«*Det er begrenset hvor mange timer man kan bruke på å forklare hva areal er.*»

De føler altså at det ikke er nok tid til at alle elevene får en tilstrekkelig forståelse av emnet. Det går igjen gjennom hele intervjuet at dette er arbeid som krever tid, og elevene lærer i ulikt tempo. Informantene presiserer at de ønsker å ha mer tid og rom for dybdelære i emnet.

4.2.6 Tilpasset opplæring

Der det ikke er tid til å gå i dybden, går informantene til en mer instrumentell læring til elevene, som informant 3 forteller: «*De svake elevene kan lettere komme i gang med formlene, fordi de faktisk klarer det.*». Det blir også fortalt at formlene er noe alle kan mestre, og at det øker motivasjonen til elevene å få det til.

En problemstilling som går igjen er hvordan en skal gi elevene en tilstrekkelig undervisning. Informant 2 forteller at hennes største utfordring er å nå ut til alle på ulike måter slik at alle kan forstå det.

4.3 Utfordringer til drøfting:

Her legger jeg frem funnene i seks ulike utfordringer, tolket etter hva de ulike informantene svarte på spørsmålene. Utfordringene finner du i *tabell 1* på neste side.

Utfordringer:	Funn:
Omgjøring av måleenheter	Forstår ikke helt hva en enhet er for noe. De har problemer med å omgjøre de ulike enhetene.
Mye informasjon å sortere	« <i>Det blir mye informasjon for elevene, de klarer ikke å sortere det.</i> » Blir et fokus på det instrumentelle.
Arealbegrepet er vanskelig for mange	Noen tar det enkelt, noen vanskelig. Det er vanskelig å se for seg areal.
Sliter med å se sammenhenger i emnet	« <i>Elever sliter gjerne med å se sammenhenger i emnet.</i> »
Å nå ut til alle elevene	« <i>De svake elevene kan lettere komme i gang med formlene, fordi de faktisk klarer det.</i> » Å få til formlene øker motivasjonen.
Tidsbruk og ressurser	« <i>Det er begrenset hvor mange timer man kan bruke på å forklare hva areal er.</i> » Elevene lærer i veldig forskjellig tempo.

Tabell 1: Funn av utfordringer

Det dukket ikke opp utfordringer rundt å skille geometriske figurer og forstå egenskaper, hvorfor jeg nevner det kommer jeg tilbake til i drøftingen.

5. Drøfting av utfordringer

I denne delen vil jeg ta for meg utfordringene som kom frem i intervjuene og drøfte dem rundt teoriene i teori-del. Det er ikke min hensikt å «kontrollsjekke» informantene om de gjør noe riktig eller galt, jeg kommer bare til å legge frem hva teorien sier om de ulike funnene. Delen starter ved at vi ser hva som ikke dukket opp i funnene.

5.1 Geometriske figurer:

Det som ikke kom frem i funnene er utfordringer rundt å skille mellom geometriske figurer og forstå egenskapene til ulike figurer. Jeg synes det var viktig å spørre om det var noen utfordringer rundt geometriske figurer, for å se hvor elevene lå i forhold til hva Van Hiele sier om de ulike nivåene. Informantene forklarte at det var få utfordringer rundt å se sammenhenger mellom egenskapene til ulike geometriske former og at noen kunne begynne å forklare hvordan noen egenskaper fører til andre. Dette viser at elevene ligger rundt nivå 2 i

van Hieles 5 nivåer (van Hiele, 1999). Van Hiele forteller at det er viktig at undervisningen skjer rundt det nivået elevene er i (van Hiele, 1999, s. 311). Dersom lærerne har problemer med areal-undervisningen, kunne noen av problemene oppstå med opphav fra at elevene har et lavere nivå av forståelse for geometrien enn det lærerne tror. Det virker ikke som det er tilfellet her, derfor ser vi bort ifra det videre i drøftingen.

5.2 Omgjøring av enheter:

Informantene beskriver hvordan det kan være vanskelig for elevene å gjøre om mellom de ulike enhetene. Det er tydelig at elevene ikke er helt trygg på de ulike målene i enhetslæring fra Van de Walle (2015, s. 480). Spesielt når det kommer til det tredje målet, å kunne se relasjonen mellom de ulike enhetene. Van de Walle (2015) utdyper at disse relasjonene er konvensjoner som lærerne må forklare elevene, det er altså ikke noe elevene kan skjønne av seg selv. Han kommer også med forslag om å bruke mye sammenligning med kjente måleenheter, som igjen krever en bedre kjennskap til hver enkelt enhet (Van de Walle et al., 2015, s. 482). Arbeidet med dette krever en godt tilrettelagt instrumentell tilnærming, og kan dermed ta mye tid.

Standardenhetene er til for å lettere kommunisere om målingene, som Lehrer forklarer i sitt 5 punkt standardisering (Lehrer, 2003, s. 181). Det er derfor viktig for elevens læring at de har kontroll på standardenhetene siden språket er så viktig for læring. Det er tydelig at lærerne bruker Lehrer sin tilnærming når de lærer elevene om måling, siden de bruker ikke-standardiserte enheter som en introduksjon til standardenheter. Det er også mulig å gjøre som Clements (2003) forteller om i sin artikkel, å begynne med linjalen og standardenheter. Han fokuserer på at elevene skal lære hvilke redskaper de kan bruke for å finne målene, og introduserer de tidligst mulig (Clements, 2003, s. 9). Dette kan være en måte få en annen tilnærming på undervisningen for å bedre forståelsen hos elevene.

5.3 Mye informasjon å sortere for elevene:

Neste utfordring er at det blir mye informasjon for elevene. Med informasjon, så menes det alt av formler, egenskaper, regnemeter, osv. Dette kan komme fra at elevene ikke helt har ferdigstilt de ulike kognitive skjemaene sine. Dersom undervisningen ikke er bygd opp på en rolig nok måte, vil det være vanskelig for elevene å plassere ny informasjon og se sammenhengen. Som Karlsdottir & Dahler Hybertsen (2013) forteller, så er akkomodasjon og assimilasjon en krevende prosess (s. 234). Likevekten mellom akkomodasjon og assimilasjon er viktig for å forstå verden rundt oss, og når det er vanskelig for elever å sortere

informasjonen så er det tydelig at assimilasjonen trenger mer tid. Tidspresset i undervisningen gjør at lærere må bevege seg fort gjennom emnet, og når elevene hele tiden må akkomodere for ny kunnskap, kan det være vanskelig å ha nok assimilasjon. Det skal skje en organisering av skjemaene, som skal bygges opp til overordnede kognitive strukturer (Karlsdottir & Dahler Hybertsen, 2013, s. 235).

5.4 Vansker med arealbegrepet:

Vansker med selve arealbegrepet kan forklares på samme måte, men kan også sees i form av usikkerhet rundt Lehrers åtte aspekter. Elevene vet hva areal er, men har problemer med å skjønne *hvordan* de skal «dekke» overflaten, noe som stemmer godt overens med Lehrers forskning om iterasjon. Lehrer forklarer videre i forskningen at mange barn ikke skjønner at ulike areal-figurer kan deles opp i kjente deler (Lehrer, 2003, s. 185), f.eks. mangekant kan deles opp i trekanter, og kan regnes ut med kjente formler. Mange elever kan altså ha utfordringer med å rekonstruere overflaten av en figur for å se sammenhenger. Han foreslår å bruke mye tid på å bli kjent med areal-enhetene og bruker mye ruteark i undervisningen (Lehrer, 2003).

Barns vansker med arealbegrepet blir også forklart som mangel på erfaring med areal (Hansen et al., 2013, s. 128). Det er viktig å la elevene få en erfaring rundt bruk av areal, og gi dem oppgaver der de selv er med på å bestemme hva de skal bruke av redskaper og måleenheter. Spesielt trekkes frem å la elevene finne arealet av irregulære figurer, f.eks. håndflaten (Clements, 2003, s. 13). Her vil diskusjonen, ifølge sosiokulturell læringsteori, om hva vi gjør med hull eller overlappende enheter, bidra til å forsterke forståelsen av areal.

Det er altså viktig å ikke glemme språkets rolle i læringen også. Lehrer sine forslag er alltid rettet opp mot en samtale rundt oppgavene. Elevene må få bruke tid til å forklare hva de ser, og hvorfor de tror det er slik. Det er, som ifølge Vygotsky, i interaksjon med andre at elevene lærer (Karlsdottir & Hybertsen, 2013, s.252). Dette er noe informantene legger mye til rette for, men som de sier, blir mindre flinke på lengre de kommer i emnet.

5.5 Å se sammenhenger i emnet:

At mange elever sliter å se sammenhenger i emnet kan være at elevene ikke har nok relasjonell forståelse for emnet. Siden vi forklarte relasjonellforståelse og dybdelæring som forståelsen av arealbegrepet, metoder for regning av areal og sammenhenger mellom representasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2019), kan dette være opphavet til utfordringene. Vi har allerede snakket om vansker med arealbegrepet, det er også en av grunnene til

utfordringen med å se sammenhengen i emnet. Det kommer frem i intervjuene at de bruker de ulike representasjonene flittig, noe som er viktig for å styrke relasjonene til dem (Van de Walle et al., 2015, s. 45). Det kommer heller ikke noen utfordringer rundt regningen av areal. Vi kan derfor trygt si at det kommer fra vansker med arealbegrepet.

5.6 Å nå ut til alle elevene:

Det er en kollektiv bekymring i informantene sine svar at de er bekymret for å ikke nå ut til alle elevene. Dette kommer fra kravet om tilpasset opplæring, som nettopp forteller at opplæringen skal nå ut til alle (Utdanningsdirektoratet, 2018). Det virker som om informantene har et smalt syn på tilpasset opplæring. Det kommer fra at de arbeider mye med å legge til rette ved hjelp av 1-1 forklaringer, tilrettelegging for oppgaver, mattegrupper, osv. De legger altså til konkrete enkelttiltak til elevene de føler trenger det (Lyngsnes & Rismark, 1999, s.140). Dette er ikke på noen måte «dårlig undervisning», men det krever mye fra lærerne siden de hele tiden må legge til rette for eleven. Et smalt syn på tilpasset opplæring tar både tid og ressurser. Dale og Wærness (2003, s. 47) mener at i stedet for å ha et fokus på enkelttiltak på hver av elevenes forutsetninger, burde det heller bli lagt fokus på løfte kvaliteten rundt skolens totale opplæring. Et bredt syn på tilpasset opplæring handler om å bruke de ressursene man har tilgjengelig og for å lage en best mulig arena for læring (Lyngsnes & Rismark, 1999, s.142). Dette kommer igjen i sosiokulturell læringsteori med Vygotskys proksimale utviklingszone. Dersom en lærer skaper og utvider nåværende læringsarenaer, vil det være flere steder hvor eleven kan få hjelp til å gå ut fra sitt aktuelle utviklingsnivå og inn i den proksimale sonen. Det vil altså gjennom et bredere syn på tilpasset opplæring gjøre det enklere for en dypere læring i emnet.

5.7 Tidsbruk og ressurser:

Det kommer mye til uttrykk i intervjuene at lærerne ikke føler de har nok tid til å gå gjennom stoffet på en tilfredsstillende måte. Dette er også noe som kommer til uttrykk i de andre utfordringene vi har nå snakket om. Informantene føler det er tiden som gjør at de må gå fort gjennom de ulike delene i emnet, at de ikke kan gå i dybden og ikke når ut til alle elevene. Det kan altså virke som om det kanskje er dette som er *hovedutfordringen* til informantene. Noe som virker fornuftig når vi ser på fagfornyelsen av læreplanverket, som fokuserer på dybdelæring (Kunnskapsdepartementet, 2019). I meldingen står det:

«Flere analyser viser at læreplanene for fag i grunnskolen og fellesfagene i videregående opplæring har et omfattende innhold som gjør det utfordrende for lærere å få nok tid til å legge godt nok til rette for elevenes dybdelæring.» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

Konstruksjon er et eksempel på et av temaene rundt geometriundervisningen som tok mye tid, i forhold til hva det ga tilbake til eleven. Det kan virke som kunnskapsdepartementet ønsker å kutte ned på noen av de «overflødige» temaene som ligger i LK06, og gi mer rom for å gå i dybden på de sentrale temaene, eller kjerneelementene som de nå kaller de (Kunnskapsdepartementet, 2019). En motsetning til dette kan være at vi da mister noen av de ulike representasjonene som kommer frem bedre i andre tema, som f.eks. konstruksjonen. Noe som kan da igjen påvirke dybdelæringen, siden ulike representasjoner blir brukt som et virkemiddel for å skape dybdelæring (Van de Walle et al., 2015, s. 45).

6. Svar på problemstilling og avslutning

6.1 Svar på problemstilling:

Det dukket opp seks ulike utfordringer rundt undervisningen av areal gjennom intervju med tre ulike lærere. Disse utfordringene var utfordringer rundt omgjøring av måleenheter, at det var mye informasjon å sortere for elevene, elevens forståelse av arealbegrepet, å se sammenhenger i emnet, å nå ut til alle elevene og tidsbruk og ressurser.

De første fire utfordringene tar utgangspunkt i hvordan elevene lærer, og vanskene med emnet. Det kom frem at det var vanskeligheter rundt selve arealbegrepet som var bakgrunnen for disse utfordringene. De to siste utfordringene tar utgangspunkt i selve undervisningen av emnet og hva lærerne oppfattet som utfordringer.

Dersom vi går tilbake til problemstillingen: «*Hvilke utfordringer har lærere rundt undervisning av areal?*» Kan vi nå stille opp tre ulike utfordringer.

- 1) *Arealbegrepet er et vanskelig begrep, som gjør det mer utfordrende for lærere å gå dypere inn i emnet. Begrepets utfordringer skaper igjen nye utfordringer i form av vansker med enheter, organisering av kunnskapen og å se sammenhengen med resten av emnet. Dette kommer tydelig frem i Lehrer sine artikler om måling.*
- 2) *Det er utfordrende for lærere å nå ut til alle elevene sine. Elever lærer forskjellig, og når det er snakk om et så utfordrende begrep som areal, vil det slå ut forskjellig fra elev til elev. Tilpasset opplæring kan føles mer som en byrde enn en løsning når det blir for krevende for lærerne å følge opp og tilrettelegge for mange samtidig.*

- 3) *Lærere føler at de har for lite tid til å gjennomføre undervisningen sin på en tilfredsstillende måte.* Når lærere har et ønske om å nå ut til alle elevene sine, samtidig som emnet de skal undervise er utfordrende i seg selv, vil det bli knapt med tid. Dette føles utfordrende for lærere, noe som har gjort at det skal bli en satsing på nettopp dette i den nye læreplanen i 2020.

6.2 Avslutning:

Da jeg startet dette arbeidet var jeg interessert i å høre hva slags utfordringer de ulike lærerne hadde. Det var to ting som overrasket meg. Det første var at de var så homogene i svarene de ga. De var veldig enige (hver for seg) om hvordan det var å undervise i emnet, samtidig som de kanskje kom med ulike forklaringer hvorfor. Det andre var at det ble så stort fokus på pedagogiske vansker, selv om intervjuet var vinklet mot matematikken. Jeg vil fortsatt mene at dette svarer på problemstillingen, siden det er lærerens oppfatning av utfordringene jeg valgte å fokusere på. Selv om de to siste utfordringene neppe bare er utfordringer rundt arealundervisningen, kommer de mer til uttrykk siden areal er et emne som er vanskelig for elevene å forstå.

Det er også tydelig at disse utfordringene påvirker hverandre, ved at dersom du gir lærerne mere tid, vil de lettere kunne tilpasse undervisningen, som igjen vil gi mer dybdelæring.

Altså: Mer tid → Mer tilpasning → Mer dybdelæring

Det vil virke som om satsningsområdet på ny læreplan i 2020 vil kunne løse, eller i alle fall hjelpe til med å forbedre situasjonen for lærerne i dette emnet. Dersom lærerne får bruke mer tid på arealbegrepet, uten å måtte gå videre til neste side i boka for tidlig, vil dette kanskje bygge et bedre grunnlag for elevene i arealundervisningen. Det blir spennende å se hvor mye som forandrer seg i matematikkundervisningen etter fornyelse av læreplanen i 2020.

7. Referanseliste

- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). Forskning om tilpasset opplæring. *Forskningsrapport nr. 62*. Volda: Høgskolen i Volda og Møreforskning
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Clements, D.H. (2003). Teaching and Learning Geometry. I J. Kilpatrick, W.G. Martin & D. Schifter (red.): *A research companion to 'Principles and Standards for School Mathematics'*, 179-192. Reston, Virginia: NCTM.
- Dale, E.L. & Wærness, J.I. (2003). *Differensiering og tilpasning i grunnskoleopplæringen: rom for alle – blikk for den enkelte*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Hansen, H.C., Schou, J., Jess, K. & Skott, J. (2013). *Matematik for lærerstuderende: Geometri 4.-10. klasse*. Odde: Narayana Press
- van Hiele, P.M. (1999). Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play. I National Council of Teachers of Mathematics: *Teaching Children Mathematics*. Vol.5(6)
- Karlsdottir, R. & Dahler Hybertsen, I. (2003). *Læring, utvikling, læringsmiljø: En innføring i pedagogisk psykologi*. Bergen: Fagbokforlaget
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Meld. St. 28 (2015–2016). Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. *A research companion to principles and standards for school mathematics*, 179-192.
- Lyngsnes, K. & Marit, R. (1999). *Didaktisk arbeid*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Niss, M., & Jensen, T.H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring: Ideer og inspirasjon til utvikling av matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriet.
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 13.03). Dybdelæring. Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018, 01.08). Hva er tilpasset opplæring? Hentet fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/hva-er-tilpasset-opplaring/>

Utdanningsdirektoratet. (2016, 18.05). Å forstå kompetanse. Hentet fra:

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/forsta-kompetanse/>

Wadel, C. (1991). *Feltarbeid i egen kultur. En innføring i kvalitativ orientert samfunnsforskning*. Flekkefjord: Seek A/S.

Van de Walle, J. A., Karp, K., & Bay-Williams, J. M. (2015). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. (9th ed.). Essex: Pearson.

Vedlegg 1:**Infoskriv om intervju**

Hei!

Jeg er en 3. års lærerstudent ved NTNU og er i praksis ved deres skole. I forbindelse med min bacheloroppgave ønsker jeg å gjennomføre et kvalitativt intervju med deg som lærer.

Oppgaven skal handle om hva lærere oppfatter som utfordrende i undervisningen av areal.

Intervjuet vil ta ca. 20 minutter. Dette intervjuet vil være anonymt og vil ikke innebære noen

personopplysninger utenom kjønn, samt at alt av data slettes etter at prosjektet er gjennomført.

Intervjuet er frivillig, og hvis du ikke ønsker å delta eller vil avbryte under intervjuet, er det bare å si ifra. Du kan også ta kontakt ved en senere anledning om du ikke lenger ønsker å delta.

Mail: stigosa@stud.ntnu.no

Mvh.

Stig Ove Sæterøy

Vedlegg 2:

Intervjuguide Arealundervisning

Introduksjon:

- Hvor lenge har du undervist i matematikk?
- Har du hatt undervisning av areal og geometriske figurer i år?

Måling:

- Hva legger du i begrepet måling?
- Hvilke utfordringer har du rundt målebegrepet?
- Bruker du ulike måleredskaper i undervisningen?
- Bruker du relativ måling?
- Er det utfordringer rundt eininger?

Begreper:

- Hva legger du i begrepet geometriske figurer?
- Hvordan vil du forklare begrepet areal?

Utfordringer:

- Hvordan går du frem med undervisningen av areal og ulike geometriske figurer?
- Hvilke utfordringer dukker opp i undervisningen?
- Er det noen av de geometriske figurene som du føler er vanskelige for elevene å forstå?
- Føler du elever har problemer med å skille ulike geometriske figurer?
- Forklarer du de ulike formlene for areal i dybden, eller er det mer en instrumentell undervisning?
- Føler du det instrumentelle er vanskeligere enn det relasjonelle?

Representasjoner:

- Bruker du ulike representasjoner i undervisning av geometriske figurer og areal?
- Bruker du digitale hjelpemidler?
- Føler du konstruksjon styrker forståelsen av geometriske figurer og areal?

Samarbeid:

- Hvor mye legger du opp til samarbeid i undervisningen om areal og geometriske figurer?
- Er det mye muntlig aktivitet?
- Er det noen oppgaver du føler de lærer best på egen hånd?

Avslutning:

- Av alt vi har gått gjennom til nå, hva føler du er den største utfordringen i denne type undervisning?
- Er det noe du ønsker å ta opp?

