

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

## **Kulturbasert matematikkundervisning**

*En studie av et tverrfaglig undervisningsopplegg i en sørsamisk skole*

—

**Siv Ingrid Nordkild**

*Masteroppgave i pedagogikk, november 2015*



## Forord

Gjennom arbeidet med oppgaven har min respekt for alle lærerne som driver med kulturbasert undervisning vokst seg gjennom taket. Jeg vil rette en stor takk til informantene og skolen som delte sin kunnskap og erfaringer med meg.

En takk til Andrew Kristiansen som tok seg tid til å lese gjennom oppgaven, og ga tilbakemeldinger som har hjulpet meg i innspurten. Veilederen min Anne Fyhn på UiT har vært en uvurderlig hjelp og støtte. Dine utallige kommentarer og tilbakemeldinger på uklare forklaringer og tilfeldig ordbruk har vært helt nødvendig. Tusen takk, Anne!

Ann Kristin, takk til deg for dine faglige innspill. Takk til Tuva, du har gitt meg tilbake troen når arbeidet har utfordret min personlige og faglige selvtillit. Kari, du har hjulpet meg til å sette ting i perspektiv, takk. Takk for samholdet i rødsofaen!

Mia, din sans for detaljer har gjort at språkvasken har gått som en lek, tusen takk. Jeg har hatt mye glede av å diskutere med tante Torhild. Dine spørsmål har vært til god hjelp. «Det er 10 % vett og 90 % hardt arbeid som skal til» er ord jeg har med meg i «bagasjen» hjemmefra, disse ordene har holdt meg gående gjennom skriveprosessen. Takk til mamma og pappa som tror på meg. Til sist, men ikke minst, takk til Einar og Arne som gir meg troen på at det er et liv etter denne styrkeprøven.

Tromsø, 31. oktober 2015

Siv Ingrid Nordkild





# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1	PROBLEMSTILLING.....	2
1.2	FORMÅL.....	3
1.3	AVGRENSNING.....	4
1.4	ORGANISERING AV TEKSTEN.....	4
<b>2.</b>	<b>FORSTÅELSESRAMME</b> .....	<b>7</b>
2.1	MATEMATIKK OG PISA.....	7
2.2	LÆREPLANEN.....	9
2.3	KULTUR.....	11
2.4	SØRSAMENE.....	12
2.4.1	<i>Tjaalehtjimmie / Sørsamisk ornamentikk</i> .....	14
2.5	MATEMATIKK OG KULTUR.....	16
2.6	GEOMETRI OG VAN HIELES NIVÅTEORI.....	18
2.7	SOSIOKULTURELL LÆRINGSTEORI.....	19
2.7.1	<i>Artefakter og mediering</i> .....	20
2.7.2	<i>Kunnskap er situert</i> .....	21
2.8	KOGNITIV KONSTRUKTIVISTISK LÆRINGSTEORI.....	23
2.8.1	<i>Adaptasjon</i> .....	23
2.8.2	<i>Kunnskap i kognitiv konstruktivistisk læringsteori</i> .....	24
2.9	UNDERSØKELSESLANDSKAP OG LÆRINGSMILJØ.....	24
<b>3.</b>	<b>METODE</b> .....	<b>27</b>

## IV

3.1	URFOLKSFORSKNING .....	27
3.2	FORSKNINGSETIKK.....	30
3.2.1	<i>Etikk og moral</i> .....	30
3.2.2	<i>Informanter og etikk</i> .....	31
3.3	VITENSKAPSTEORI .....	33
3.3.1	<i>Åpne og lukkede systemer</i> .....	34
3.3.2	<i>Transitiv og intransitiv dimensjon</i> .....	35
3.3.3	<i>Epistemologi og ontologi</i> .....	36
3.4	CASESTUDIE.....	36
3.4.1	<i>En enkel enhet – Enkeltcase</i> .....	38
3.4.2	<i>Kvalitativt intervju</i> .....	39
3.5	RELIABILITET OG VALIDITET .....	40
3.6	MITT STÅSTED .....	41
<b>4.</b>	<b>ANALYSE.....</b>	<b>43</b>
4.1	UNDERVISNINGSSOPPLEGGET OG GEOMETRI .....	44
4.1.1	<i>Undervisningsopplegget i forhold til nivåteorien til van Hiele</i> .....	45
4.2	HVORDAN LÆREREN SPILLER EN ROLLE I Å BEDRE ELEVENS FORSTÅELSE FOR MATEMATIKK?50	
4.2.1	<i>Duedtieeksperten</i> .....	50
4.2.2	<i>Matematikklæreren</i> .....	51
4.2.3	<i>Samisklæreren</i> .....	53
4.3	BETYDNINGEN AV Å KNYTTE DEN ABSTRAKTE MATEMATIKKEN TIL EN KONTEKST .....	56
4.4	UNDERSØKELSESLANDSKAP .....	58

4.5	ANERKJENNELSE SOM ET LEDD I Å BEDRE ELEVENS FORSTÅELSE AV MATEMATIKK.....	60
4.6	OPPSUMMERING AV ANALYSE.....	63
<b>5.</b>	<b>DRØFTING .....</b>	<b>65</b>
5.1	KULTURBASERT MATEMATIKKUNDERVISNING BEGRUNNET I LÆRINGSTEORI .....	65
5.2	SAMISK BARNEOPPDRAGELSE OG UNDERSØKESLANDSKAP .....	68
5.3	ET KULTURKRITISK PERSPEKTIV PÅ UNDERVISNINGSOPPLEGGET.....	69
<b>6.</b>	<b>OPPSUMMERING OG AVSLUTNING.....</b>	<b>71</b>
6.1	OPPSUMMERING AV FUNN .....	71
6.2	AVSLUTNING .....	73
<b>7.</b>	<b>LITTERATURLISTE.....</b>	<b>75</b>
	<b>VEDLEGG 1 .....</b>	<b>81</b>
	<b>VEDLEGG 2 .....</b>	<b>83</b>
	<b>VEDLEGG 3 .....</b>	<b>85</b>









# 1 Innledning

Min interesse for matematikk som fag i skolen startet da jeg gjennom min praksis på praktisk pedagogisk utdanning (PPU) møtte elever på elektrofag som var av den oppfatning av at de ikke hadde talent for matematikk og at de på ingen måte ville ha bruk for matematikken som de lærte i skolen. Dette skapte engasjement hos meg. Jeg er selv utdannet ingeniør og videreutdannet som yrkesfaglærer i elektro, og opplevde stor avstand fra elevenes uttalelser til mine egne erfaringer med matematikk. Jeg har alltid hatt en tanke om at matematikk er et fag som er nyttig og morsomt å jobbe med.

I denne oppgaven skal jeg gjøre en undersøkelse som omhandler kulturbasert matematikkundervisning. Min metodiske tilnærming er case, denne metoden har gitt meg mulighet til å se på flere årsaksfaktorer i forhold til forståelse av matematikk. Undervisningsopplegget jeg studerer er blitt beskrevet og analysert i artikkelen «Utforsking av tradisjonell sørsamisk ornamentikk» av Fyhn, Dunfjeld, Dunfjeld Aagård, Eggen, og Larsen (2015). Den sørsamiske ornamentikken, *tjaalehtjimmie*, danner basis for matematikk- og samiskundervisning. Studien min tar for seg hvordan læreren opplever at eleven bedrer sin forståelse for geometri ved hjelp av å se på undervisningen i sammenheng med sørsamisk ornamentikk, *tjaalehtjimmie*. Funnene blir analysert i forhold til teorien om at barn utvikler forståelse for geometri i nivåer (van Hiele, 1986). Jeg vil også ta i bruk sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktivistisk læringsteori som forklaringsmodeller. Til slutt vil analysen ta for seg hvordan skolen og lærerne gjennom undervisningsopplegget anerkjenner kulturen som eleven kommer fra. Studien kan knyttes opp mot forskningsområder som kulturbasert matematikk i samiske områder, mer spesifikt mot Fyhn, Eira, og Sriraman (2013), Fyhn, Nutti, mfl. (2015) og Fyhn, Dunfjeld, mfl. (2015) og prosjektene til Nutti (2013a, 2013b). Fyhn, Nutti, mfl. (2015) har jobbet med hvordan samisk kunsthåndverk, *duodji/duodje/duedtie* kan danne basis for matematikkundervisning. Prosjektet dreide seg om fletteteknikk, *ruvden*, og hvordan matematikk kan brukes som et verktøy i forhold til utformingen av båndene som lages. Dette prosjektet ble kjørt i en samisk ungdomsskole, der elevene i mer eller mindre grad var kjent med fletteteknikken, *ruvden*. Nutti har jobbet med å utvikle kunnskap om flerkulturell opplæring med samisk matematikkundervisning i samisk

barnehage og samisk skole. Hun har fokusert på å skape forståelse for en flerkulturell skole, og har jobbet med lærere som har gjennomført samiske prosjekter i undervisningen (Nutti, 2013b).

Matematikk er et av de fagene som har et stort fokus i skolen i dag. Mange aktører i samfunnet har sterke interesser og meninger om faget, og dette kan nok være en av grunnene til at faget skaper debatt. En annen grunn kan også være at ved siste PISA test hadde norske elever dårligere resultat i matematikk delen enn tidligere år (Kjærnsli & Olsen, 2013). Studien min har ikke som mål å gi svar på hvorfor matematikk har en sterk interesse i samfunnet, eller hvorfor resultatene i PISA testen er blitt dårligere. Målet med oppgaven er å si noe om hvordan lærerne opplever elevens forståelse for matematikk når de jobber på tvers av fagene i skolen.

## 1.1 Problemstilling

Hvordan opplever lærere at forståelsen for matematikk endres hos elevene når faget bygger videre på *duodji/duodje/duedtie*?

Problemstillingen ser på lærerens opplevelse av hvordan kulturbasert matematikk påvirker elevens forståelse av matematikk. Denne vinklingen tar utgangspunkt i Lloyd (2003), som peker på at læreren må ha tro på hvordan matematikkundervisningen foregår. Den røde tråden gjennom studien har vært hvordan lærerne har jobbet for å bedre elevens forståelse for matematikk. Fokuset vil være på hvordan lærere opplever møtet med elevene når utgangspunktet er elevenes utforskning av samisk kunsthåndverk, *duodji/duodje/duedtie*. Her vil jeg ta i bruk nivåforståelsen til van Hiele (1986) som viser hvordan barn lærer seg geometri, og hvordan dette kan være et verktøy for læreren å forbedre matematikkforståelsen til eleven. Videre vil jeg se på hvordan undervisningsopplegget kan hjelpe elever til å sette matematikken i sammenheng med “det virkelige livet”, her tar jeg et veivalg inn i den

sosiokulturelle læringsteorien og kognitiv konstruktivistiske læringsteorien. Påstanden om at kunnskap er situert står sentralt i den sosiokulturelle læringsteorien, for å synliggjøre dette ser jeg på hvordan den sørsamiske ornamentikken og matematikk kan ses i sammenheng med hverandre. Her vil jeg bygge på forskningen til Dunfjeld (2006). Videre vil jeg se på hvordan man kan se undervisningsopplegget i sammenheng med sosiokulturell og kognitiv konstruktivistisk læringsteori, og hva som kan bedre forståelsen for matematikk. Ved hjelp av teorien til Skovsmose (2003) som handler om undersøkelseslandskap skal jeg se på hvordan læreren opplever elevens utforskning i undervisningsopplegget. Til slutt i analysen vil jeg se på hvordan anerkjennelse av elevens kultur kommer til syne i undervisningsopplegget, og hvordan forståelse kan ses i sammenheng med dette. I studien vil jeg bruke perspektiver som i utgangspunktet er uforenlig. Ifølge Kristiansen (2007) kan dette begrunnes i at ingen av teoriene har et fortrinn. Dette innebærer at når jeg analyserer sosiokulturell og kognitiv konstruktivistisk læringsteori opp mot samme undervisningsopplegg vil ingen av disse teoriene være preferert. Det andre argumentet for å bruke teorier som ikke er forenlig med hverandre er at man blir i stand til å se et fenomen fra flere sider. Inkompatible perspektiver gir meg mulighet til å se undervisningsopplegget fra flere vinklinger. Det tredje argumentet Kristiansen (2007) peker på er at å bruke teorier som ikke er forenlige kan være analytisk generativ. Dette innebærer at man prøver å nyansere funnene, og at man har et våkent øye for analyse som har en innfallsvinkel.

## 1.2 Formål

Denne studien er relevant for alle som har en tilknytning til skolen. Videre ønsker jeg at dette kan være et innspill til foreldrene på at matematikk ikke bare skal være oppgaver og hjemmelekser med abstrakte x og y, men et verktøy som man skal og kan bruke i hverdagen. Og ikke minst er dette til elevene fordi dette handler om deres skolehverdag, og at arbeid med skolen kan gi mening. Jeg ser for meg at studien kan være et innspill til den samiske læringsplakaten som sier at den samiske skolen skal stimulere elevene i *«deres personlige utvikling og identitet, i det å utvikle etisk, sosial og kulturell kompetanse»* (Kunnskapsdepartementet, 2007, s. 2). Min visjon er at alle elever i skolen ser at matematikk er et nyttig fag, og at alle skal ha forutsetning for å lykkes i faget matematikk. Et mer

realistisk mål vil nok heller være at når man planlegger undervisning skal matematikk satt i sammenheng med andre fag være til vurdering. Et annet mål er at skoleledelsen skal oppmuntre lærere til å jobbe tverrfaglig med matematikk, fordi tverrfaglig arbeid kan hjelpe eleven til å sette faget i en kontekst.

### 1.3 Avgrensning

På grunn av tiden som er avsatt til arbeidet med masteroppgaven er studien avgrenset til å se på lærernes erfaringer og opplevelser av undervisningsopplegget. Dette er ikke studie som ser på hvilken effekt kulturbasert matematikk har hatt for elevens forståelse. Jeg vil i denne studien fokusere på en dypere forståelse av hvorfor det kan være nyttig å jobbe med lærernes erfaringer knyttet til arbeidet med kulturbasert matematikk. Studien tar ikke høyde for generalisering, men heller å gi et mer nyansert bilde av kulturbasert matematikk undervisning. Dette innebærer at min analyse vil dreie seg rundt den enkelte lærers opplevelse av hvordan tverrfaglig undervisning der matematikk som fag er inkludert. Intervjudata vil være sentral i analysen, noe som medfører at studien har et fenomenologisk utgangspunkt. Dette gjør at jeg sånn rent epistemologisk sett ser på hvordan verden fremstår for det enkelte individ. Med dette distanserer jeg meg fra å se på utbredelse av et fenomen, men heller se på bakenforliggende argumenter.

### 1.4 Organisering av teksten

Kapittel 2 tar for seg de teoretiske rammene for studien. I begynnelsen av kapitlet viser jeg til utfordringer i forbindelse med matematikkfaget og peker på mulige årsaker til disse utfordringene, se kapittel 2.1. Videre i kapitlet ser jeg på utvalgte mål i læreplanen i matematikk, og noen av føringene læreplanen legger på undervisningen i matematikk, se kapittel 2.2. I kapittel 2.3 presenterer jeg kulturbegrepet til Klausen (1992) og hvordan denne definisjonen på kultur muliggjør beskrivelser på kulturens egne premisser, videre i dette kapitlet ser jeg på at Norge er et kulturelt mangfoldig land (Hylland Eriksen, 1997b). Studien er gjort på en sørsamisk skole, i kapittel 2.4 gjør jeg en kort presentasjon av sørsamisk kultur og betydningen av *duedtie*. *Tjaalehtjimmie*, den sørsamiske ornamentikken (heretter kalt

*tjaalehtjimmie*), danner basis for undervisningsopplegget. I kapittel 2.4.1 ser jeg på noen av elementene i *tjaalehtjimmie* som ble brukt i undervisningen. I kapittel 2.5 presenterer jeg de seks aktivitetene som Bishop (1990) peker på som universell og man kan finne i alle kulturer, videre setter jeg disse i sammenheng med den samiske kulturen. Jeg har brukt nivåteorien til van Hiele (1986) som et analyseverktøy til å se på hvordan undervisningsopplegget kan bedre elevens forståelse for geometriske figurer, se kapittel 2.6. I kapittel 2.7 og 2.8 gjør jeg rede for viktige begreper i sosiokulturell og kognitiv konstruktivistisk læringsteori. I avslutningen av kapitlet, se kapittel 2.9, presenterer jeg undersøkelseslandskap, og hvordan denne formen for undervisning differensierer seg fra undervisning i oppgaveparadigmet (Skovsmose, 2003).

I kapittel 3.1 presenterer jeg forskningsfeltet, og hvordan min studie passer inn i feltet. Videre redegjør jeg for etiske retningslinjer i forskning og hvordan disse har gjort seg gjeldende i forhold til min studie, se kapittel 3.2. I kapittel 3.3 presenterer jeg det overordnede vitenskapsteoretiske synet, og hvordan dette er med å forme min tolkning av intervjuene. Metoden jeg har brukt er case, i kapittel 3.4 gir jeg en begrunnelse på valg av metoden og hvordan jeg har anvendt denne. Å drive med forskning som er troverdig er hele fundamentet til vitenskapen, i denne sammenhengen er reliabilitet og validitet nøkkelbegreper. I kapittel 3.5 ser jeg på hvordan dette er noe som kan ha påvirkning på studien. Til slutt i kapitlet gjør jeg noen betraktninger om mitt ståsted i forhold studien, se kapittel 3.6.

Kapittel 4 er i sin helhet viet til funn og analyse av funnene. Jeg starter med å sette funnene i sammenheng med nivåteorien til van Hiele (1986), se kapittel 4.1. I lys av sosiokulturell og kognitiv konstruktivistisk læringsteori ser jeg på hva læreren gjør for å bedre elevens forståelse for matematikk, se kapittel 4.2. Et av mine funn er hvordan tverrfaglig matematikkundervisning hjelper eleven å knytte den abstrakte matematikken til en kontekst, dette går jeg nærmere inn på i kapittel 4.3. I kapittel 4.4 viser jeg hvordan dette undervisningsopplegget har foregått i undersøkelseslandskap i et læringsmiljø med reelle referanser (Skovsmose, 2003). Til slutt i analysen, se kapittel 4.5, ser jeg på hvordan



undervisningen kan ses på som en anerkjennelse av elevens kultur, noe som jeg også setter i sammenheng med elevens forståelse.

I kapittel 5 drøfter jeg analysen og funnene opp mot teoretiske perspektiver. Her vil jeg se på hvordan kulturbasert undervisning kan begrunnes i læringsteori, se kapittel 5.1. I kapittel 5.2 viser jeg hvordan undersøkelseslandskap kan ses i sammenheng med samisk barneoppdragelse. Til slutt i drøftingen inntar jeg et kulturkritisk perspektiv på undervisningsopplegget, se kapittel 5.3.

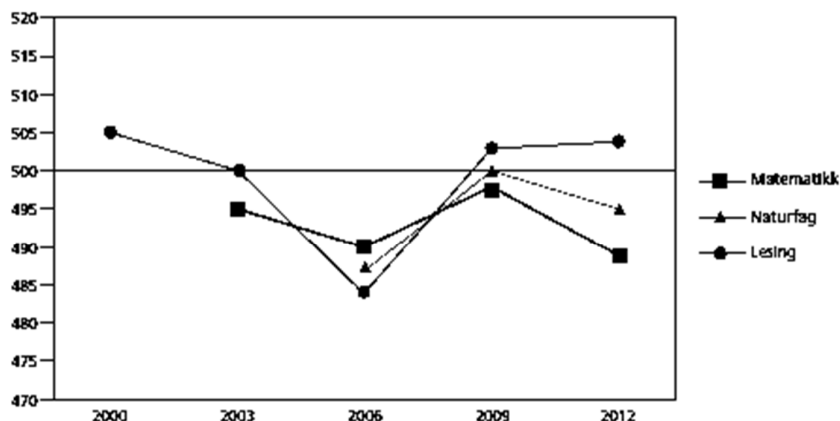
I kapittel 6 oppsummerer jeg funnene i studien, og kommenterer undervisningsopplegget i forhold til problemstillingen. Avslutningsvis tas det med noen tanker om videre forskning.

## 2. Forståelsesramme

### 2.1 Matematikk og PISA

Et søk på Google viser at det er en stor interesse for norske elevers matematikkprestasjoner. Noen av sakene som man får treff på dreier seg om blant annet at elevene i norsk skole har hatt en tilbakegang i matematikkresultater fra 2009 til 2012. Og at dette også er å forvente for 2015. Kjærnsli og Olsen (2013) oppsummerer PISA-undersøkelsen, og viser til at det gjenstår en del arbeid med matematikk i norsk skole. Kunnskapsdepartementet (2010) la fram i 2010 strategi for realfag, Realfag for framtida – Strategi for styrking av realfag og teknologi 2010-2014. Her var et av målene å styrke interessen for realfag og teknologi gjennom hele utdanningsløpet. Høsten 2015 ble det lagt frem en ny strategi for realfag, og felles for de overordnede målene dreier seg om at kompetansen i realfag skal forbedres hos lærere og elever (Kunnskapsdepartementet, 2015). Denne studien har som mål å være et innspill til hvordan kulturbasert matematikkundervisning kan bedre elevens forståelse.

Oppsummeringen av PISA-undersøkelsen viser til at det gjenstår en del arbeid med matematikk i norsk skole (Kjærnsli & Olsen, 2013). PISA (Programme for International Student Assessment) er en internasjonal undersøkelse som ser på 15-åringers kunnskap innen lesing, naturfag og matematikk. I 2012 var det 65 deltakerland. Undersøkelsen utføres hvert tredje år, og et enkelt fagområde blir vektlagt mer i hver av undersøkelsene. I 2012 var det matematikk som ble særlig vektlagt. Matematikk har målinger tilbake til 2003, og vi kan se av Figur 2-1 Norske resultater i PISA-testene i de målte fagområdene (Kjærnsli & Olsen, 2013, s. 20) at fra 2009 til 2012 har det vært en tydelig tilbakegang i de norske resultatene for matematikk.



Figur 2-1 Norske resultater i PISA-testene i de målte fagområdene (Kjærnsli & Olsen, 2013, s. 20)

Videre i rapporten viser Kjærnsli og Olsen (2013) til at elevens skoleprestasjoner i matematikk kan ha noe med elevens sosioøkonomiske status å gjøre. Her er den sosioøkonomiske status operasjonalisert til blant annet foreldrenes utdanningsnivå og yrke. Ifølge Kjærnsli og Olsen (2013) kan vi også se at jo høyere sosioøkonomisk status, jo bedre resultater i matematikk. Det kan være mange grunner til at elever har lite utbytte av matematikk, og vi har i dag forskning som peker i retning av hvordan man takler skolen kan ha noe med hjemmemiljøet å gjøre. Kjærnsli og Olsen (2013) peker på verdiene og interessene som skolen og hjemmet formidler. Om verdiene er samsvarende ser man at veien gjennom skolen for eleven er enklere, enn for elever der hjemmet og skolen ikke har samme interesser eller verdier. Dette kan også ses på som sosial reproduksjon, her har individets sosiale og kulturelle bakgrunn noe å si for hvilke prestasjoner man har i skolen (Bæck, 2004). Det kan være flere grunner til hvordan den sosiale og kulturelle bakgrunnen spiller inn. I artikkelen ser Bæck (2004) på faktorer som at økonomi kan være en direkte eller indirekte årsak til at utdanning blir valgt bort. Som en direkte årsak vil økonomi kunne gjenkjennes ved det at å ta utdanning rett og slett koster. I Norge vil dette gjøre seg gjeldende ved at pengene går bort i bøker, hybel, transport til skolen og andre studierelaterte kostnader. Når skolen og hjemmet ikke har samme interesser eller verdier, vil det kanskje også være vanskelig å få økonomisk støtte hjemmefra. Økonomi som årsak kan også være indirekte, og kan ses på som tiden man har brukt på utdanning kunne vært tid som man brukte på å arbeide. Andre forklaringer på utdanningsvalg og økonomi, er kjønn og hvilken

sosial klasse man tilhører (Bæck, 2004). Det er forskjell på hvilken utdanning kvinner og menn velger, og dette kan forklares i at kvinner velger med hensyn på at de ikke vil være kontinuerlig yrkesaktiv og at dette ikke vil gi for store konsekvenser. Når sosial klasse ses i sammenheng med økonomi, er dette fordi at økonomi gjør det mulig å opprettholde en livsstil. Sosial klasse kan også relateres til kulturelle årsaker. Her ser vi at vurdering av hvor viktig skolen er avhenger av kultur. Det er lettere å ikke oppfylle skolens krav når skolen ikke blir sett på som viktig, enn når den blir sett på som viktig. Her kommer det til syne en motstandskultur mot skolen, og som kan gjøre at elever avviser skolen (Bæck, 2004). En annen måte å se at kultur kan gjøre seg gjeldende i forhold til utdanning, er å ta i bruk Bourdieus begreper habitus, sosiale felt og kulturell kapital. Habitus defineres som «*et integrert system av varige og kroppsliggjorte disposisjoner som regulerer hvordan vi oppfatter, vurderer og handler i den fysiske og sosiale verden*» (Aakvaag, 2008, s. 160). Danningen av habitus skjer i barndommen, og skaper grunnlag for hvordan vi handler og vurderer andres handlinger. Det dannes sammen med omgivelsene og menneskene i omgivelsene, og vil igjen være retningsgivende for våre vurderinger videre i livet. Altså å vurdere skolen og det den formidler som viktig kan gi en pekepinn på hvilke omgivelser man har rundt seg som barn. Ifølge Bourdieu må man ha den riktige kulturelle kapitalen for å oppfylle kravene som skolen og utdanningssystemet stiller (Bæck, 2004). Den kulturelle kapitalen er en persons kunnskap og egenskaper som gjør at man får tilgang til arenaer i samfunnet som arbeidsliv, utdanning og politikk. Det sosiale feltet er arenaen, og i dette tilfellet skolen (Aakvaag, 2008). Det er med habitus man utspiller sin kulturelle kapital, og er man utstyrt med mye kulturell kapital som gjør seg gjeldende i det sosiale feltet, har man stor makt og store sjanser for å lykkes i feltet. Et barn som er oppvokst i en familie med de samme verdiene og interessene som skolen, vil da bli utstyrt med kulturell kapital som er i samsvar med skolen. Og dermed også ha større sjanser for å oppfylle skolens krav.

## 2.2 Læreplanen

Læreplanen er ofte et tema for forskning og diskusjon, og noen av grunnene til dette kan være at den angår så mange grupper i samfunnet og at læreplanen har en funksjon som er førende for hvordan utdanningen i Norge foregår (Engelsen, 2015). Politikerne, skoleadministrasjonen, foreldrene, lærerne, elevene og samfunnet for øvrig har alle en

mening om innholdet i læreplanen. Arbeidet med å lage en læreplan tar lang tid fordi mange skal bli hørt og mange har meninger om hvordan utdanningen i norsk skole skal være. Engelsen (2015) peker på at vi lever i et samfunn der endringer skjer raskt, og kanskje er læreplanene for gamle når de blir publisert. Kunnskapsløftets Læreplanverk av 2006 (LK06), som er de gjeldende læreplanene for norsk skole i dag, er bygd opp av kompetansemål (Engelsen, 2015). Dette innebærer at LK06 fokuserer på hva elevene skal kunne når undervisningen er gjennomført. Dette er til forskjell fra tidligere læreplaner og mønsterplaner, som detaljert beskrev hva og hvordan undervisningen skulle foregå (Svanberg & Wille, 2009). Skolen og lærerne står i dag friere til å velge hvordan undervisningen skal skje. Her åpnes det for muligheter for spennende samarbeid mellom lokalsamfunnet og skolen, noe som også LK06 oppfordrer til (Kunnskapsdepartementet, 2006).

For at et undervisningsopplegg skal ha livets rett i en skolehverdag må det ha rot i kompetansemålene i læreplanen. I læreplanen i matematiske fellesfag er geometri en av de tre hovedområdene som det er formulert kompetansemål for hele grunnskolen og videregående trinn (vg) 1 (Kunnskapsdepartementet, 2013). I følge læreplanen skal geometri i grunnskolen og vg1 handle om å analysere egenskapene til, konstruksjon av og beregning til to- og tredimensjonale figurer (Kunnskapsdepartementet, 2013). Eleven skal kjenne igjen to- og tredimensjonale figurer, kunne peke på hva egenskapene til en geometrisk figur er og å kunne skille figuren fra andre geometriske figurer. Geometri i grunnskolen og vg 1 skal også omhandle prosesser som speiling, rotering og forskyving. Eleven skal forstå om det skjer og hvilke forandringer i egenskapene når man speiler, roterer eller forskyver en geometrisk figur. I tillegg skal eleven kunne «*beskrive plassering og forflytting i rutenett, kart og koordinatsystem*» (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 4). Læreplanen har mer detaljerte kompetansemål for hva eleven skal kunne etter 2. årstrinn, 4. årstrinn, 7. årstrinn, 10. årstrinn og etter vg. 1 studieforbereidende (Kunnskapsdepartementet, 2013). Jeg ser på detaljene i kompetansemålene for geometri og måling etter 7. årstrinn fordi undervisningsopplegget ble gjennomført for mellomtrinnet.

## 2.3 Kultur

Kultur er et stort begrep som har flere bruksområder og dermed vanskelig å definere (Klausen, 1992). Jeg vil ikke gå inn på debatten om hvordan og hvorfor kultur defineres, men heller peke hvilken forståelse jeg lener meg på når jeg bruker begrepet i studien. Klausen (1992, s. 27) tar for seg et *beskrivende kulturbegrep* som defineres til *de ideer, verdier, regler, normer, koder og symboler som menneske overtar fra den foregående generasjon, og som man forsøker å bringe videre – oftest noe forandret – til den neste generasjonen*. Definisjonen sier ingenting om hva som er rett eller galt. Det åpnes for at kulturen blir beskrevet på sine egne premisser, noe som gjør det mulig å forstå og analysere. Man tar på seg kulturrelativistiske<sup>1</sup> briller og forsøker å se kulturen mest mulig fra sitt eget ståsted. Dette er en nødvendighet når man skal analysere fenomener i en kultur. Definisjonen til Klausen (1992) er avgrensende, fordi kultur ikke blir sett på det samme som samfunn, men innholdet i et samfunn. Han viser til at denne forståelsen av kultur ikke er det samme som samfunn, men menneskets aktivitet i samfunnet. Når kultur og samfunn blir adskilt åpner det for at et samfunn kan inneholde flere kulturer. Den sørsamiske kulturen er å finne i det norske samfunnet på lik linje med alle andre kulturer.

Hylland Eriksen (1997b) viser til at begrepet flerkulturell forståelse er et upresist begrep å bruke om et samfunn med flere kulturer, men Norge er et samfunn som er kulturelt mangfoldig. Norge er et kulturelt mangfoldig samfunn fordi vi til enhver tid har hatt flere kulturer, selv mellom det som vi i dag kan kalle etnisk norsk. I denne sammenhengen viser Hylland Eriksen (1997b) til at etnisk forskjellig er at man har historisk forskjellig opprinnelse, men det behøver ikke innebære at man har forskjellig kultur. Her kan jeg vise til min egen kultur og etnisitet. Jeg kommer fra en familie som har samisk opprinnelse, min oldemor hadde rein som medgift. Da hun døde var det ingen av hennes etterkommere som oppga hevd på disse reinene. Nedover i generasjonene har det samiske blitt mer og mer

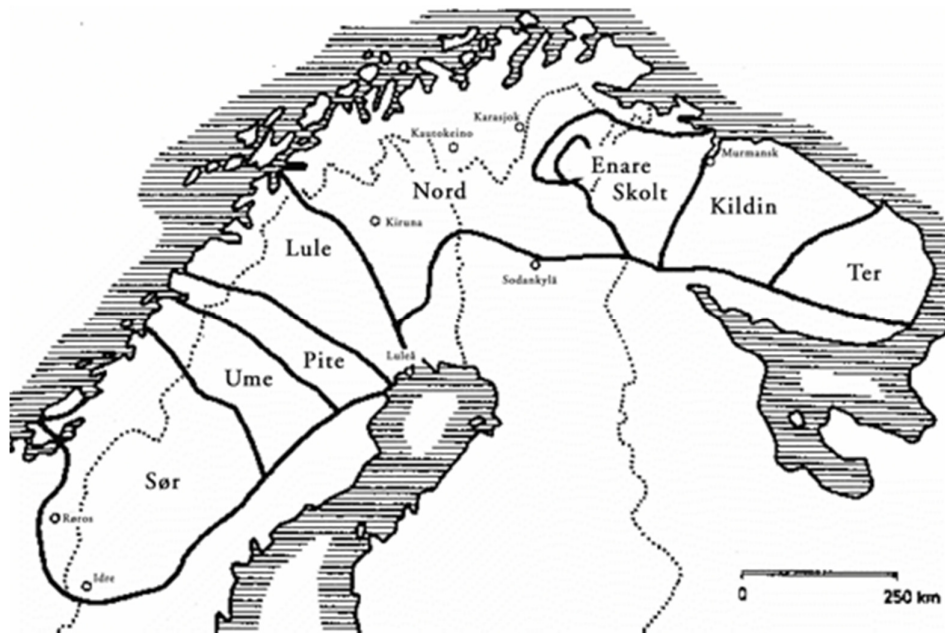
---

<sup>1</sup> Kulturrelativisme kan i ytterste konsekvens føre til at man ikke tar stilling til for eksempel overgrep mot barn. Her skiller Hylland Eriksen (1997a) kulturrelativistisk moral og kulturrelativistisk metode. Kulturrelativistisk metode er når «*man forsøker å finne ut hvordan den annen part tolker verden*» (Hylland Eriksen, 1997a, s. 62).

utvannet, og jeg vokste opp i et hjem som bar lite preg av de typiske samiske markørene. Hjemmet mitt var mer lik de andre etnisk norske hjemmene i området, enn det man i dag forbinder med et samisk hjem.

## 2.4 Sørsamene

Samene er en urbefolkning som tradisjonelt er bosatt fra Hedmark til Kola-halvøya, se Figur 2-2 Kart over samiske områder (Regionaldepartement, 2000). Innenfor det samiske folket er det flere grupperinger, og sørsamene er en gruppe som holder til i den sørlige av Sápmi/Sábme/Saemie/Sameland. Historisk sett er sørsamene sitt boområde i Norge fra Ranelva i Nordland til Elgå i Hedmark, og i Sverige Västerbottens län, Jämtlands län og deler av Härjedalen og Dalarna (Saemien Sijte, 2015).



Figur 2-2 Kart over samiske områder (Regionaldepartement, 2000)

Språket, utforming av kofta/gapta og ornamentikken er noe av det som skiller sørsamene fra de andre samiske grupperingene. I det sørsamiske området er det to grunnskoler som har utdanning i sørsamisk, Åarjel-saemiej skuvle på Snåsa og Gaske-Nørjjen saemienskuvle i Hattfjelldal, men for å at alle skal ha mulighet til opplæring i samisk driver også skolene



med utbredt fjernundervisning. Det er nedfelt i lov at alle som bor i samiske områder skal få opplæring på samisk (Kunnskapsdepartementet, 1998). Dette gjelder også selvfølgelig for sørsamene, men fordi det er store avstander i det sørsamiske området er det utfordrende å undervise i sørsamisk språk og kultur (Saemien Sijte, 2015). Sørsamisk språk deles inn i to dialekter, nordlig og sørlig sørsamisk (Sámediggi -Sametinget). I internasjonal sammenheng er alle samiske språk i kategorien truet, UNESCO (2010) karakteriserer sørsamisk som et alvorlig truet språk. Et språk som er i gruppen alvorlig truet står i fare for å dø ut fordi nesten bare voksne snakker og bruker språket. Språkarbeidet i forhold til bevaring av sørsamisk er utfordrende på grunn av store avstander, samtidig som at det er få brukere (Sámediggi - Sametinget).

Det samiske håndverket og kunsthåndverket, *duodji/duodje/duedtie* (sørsamisk: *duedtie*, og heretter kalt *duedtie*) har en sentral plass i det sørsamiske kultur og samfunnsliv. Begrepet *duedtie* handler om det som blir skapt og det å skape. Det ligger lange tradisjoner og arv knyttet til *duedtie*, og gjennom kjennskap til håndverket får en innsikt i samenes kultur. *Duedtie* er bruksgjenstander og kunst, og gjennom ornamentikk snakker gjenstandene et eget språk som forteller om samenes levemåte og hvordan man ser på verden rundt seg (Dunfjeld, 2006). Å føle nærhet til *duedtie* er en av verdiene som er høyt verdsatt i den sørsamiske kulturen (Jernsletten, 2001). Hver familie har hatt sin egen måte å ornamentere og utforme *duedtie* på. Tradisjonelt sett har denne opplæringen av sørsamiske barn foregått i familien, men dette har mer eller mindre endret seg til at skolen tar seg av utdanningen i *duedtie*. Fordi at utformingen av *duedtie* har foregått i familien og slekten, og fra dette kan man si at *duedtie* er identitetsskapende. Hver familie har hatt sine egne teknikker og man har ornamentert gjenstandene sine på spesielle måter. Dunfjeld (2006) viser til at det å se på andres kniver og hvordan de var ornamentert kunne fortelle mye om personen man hadde foran seg.

### 2.4.1 *Tjaalehtjimmie* / Sørsamisk ornamentikk

*Tjaalehtjimmie* er et konstruert begrep som samler de ulike begrepene som brukes i de forskjellige teknikkene i sørsamisk ornamentikk (Dunfjeld, 2006). Begrepet viser til dekor, men også til at dekoren har en betydning. Dunfjeld (2006) har studert et utvalg av gjenstander, *tjåviebuste* (hornskjea), *klaahka* (staven), *naehpie* (melkebollen) og *boengeskuvmie* (bringeledet), som alle har en funksjon i den sørsamiske kulturen og er ornamentert med en stilform som er unik for det sørsamiske. Gjenstandene i studien til Dunfjeld (2006) er laget av tre, bein og skinn. *Tjaalehtjimmie* har et geometrisk preg, mens ornamentikken man kan se i nordsamisk *duodji* er floristisk utformet. I den sørsamiske ornamentikken finner man mønstre som består av geometrisk rette linjer, med flettemønstre, stjernemønstre og border (Dunfjeld, 2006). Gjenstandene uttrykker seg ved hjelp av ornamentikken de er utsmykket med, og denne betydningen har jeg satt i sammenheng med undervisningsopplegget.




Formene i *tjaalehtjimmie* består av doble linjer, border i sikksakk, trekantstikk og flettebåndmønstre som er diagonale eller rektangulær (Dunfjeld, 2006).



Figur 2-3 *Gulmien borth* / Trekantstikk (Dunfjeld, 2006, s. 78)

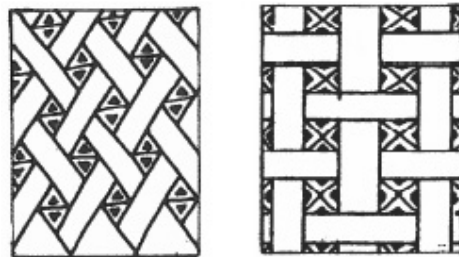
*Gulmien borth* / trekantsticket er et sentralt element som brukes i den sørsamiske ornamentikken (Dunfjeld, 2006). Det har form som tre trekantene plassert mot hverandre med et felles punkt, og grunnlinjene til de tre trekantene er ytterkanten til trekantstrikket. Ornamentikken i sørsamisk kultur fungerer ikke bare som dekor, den er også

meningsskapende. Dunfjeld (2006) viser til at plasseringen og kombinasjoner av trekantstikk kan ha forskjellig mening.

a		manne/datne/dihte 'jeg/du/han, hun, det'
b		månnoeh/dåtnoeh/dah-guaktah 'vi/to/dere/to/de/to'
c		mijjieh/dijjieh/dah 'vi/dere/de'
Form		

Figur 2-4 *Gulmien borth* / Trekantstikk - Form og innhold (Dunfjeld, 2006, s. 81)

Figur 2-4 *Gulmien borth* / Trekantstikk - Form og innhold (Dunfjeld, 2006, s. 81) viser hvordan trekantstikket er symbolisert som individet, og når flere trekantstikk står i kombinasjon symboliserer dette en gruppe av individer.



Figur 2-5 *Viermie-leahta* og *Gæstoe-leahta*. Diagonalt og horisontalt/vertikalt flettebåndmønster (Dunfjeld, 2006, s. 83)

Figur 2-5 *Viermie-leahta* og *Gæstoe-leahta*. Diagonalt og horisontalt/vertikalt flettebåndmønster (Dunfjeld, 2006, s. 83) viser to typer flettemønster som ifølge Dunfjeld (2006) kan etterligne fletting av materialer som f.eks. never, tæger, skinnremser.

Etter min mening åpnes det for en spennende vinkling når trekantstikket og flettebåndmønster i *tjaalehtjimmie* danner basis for undervisning i geometri. Å bruke dette i forhold til teorien til van Hiele (1986) om at barn lærer geometri i nivåer kan trekantstikket være et verktøy til bedre forståelse.

## 2.5 Matematikk og kultur

Tradisjonelt sett har matematikk blitt sett på som noe universelt og bygd opp av et språk som gjelder for alle og er gyldig over hele verden (Bishop, 1990). At vinkelsummen i en trekant er  $180^\circ$  er en ufravikelig sannhet, det er umulig å tegne en trekant som ikke er slik. Dette kan vi argumentere for ved et matematisk bevis, og alle som setter seg inn i dette beviset må si seg enig. Matematikken har vært hevet over menneskelig påvirkning, noe som har resultert i at matematikkundervisningen har vært lite tilpasset kulturen opplæringen har foregått i (Bishop, 1990). Bishop (1990) argumenterer for at matematikken er en vestlig kulturell sannhet, og denne sannheten er tredd over hodet på resten av verdens befolkning. Å se nærmere på språket i beviset om vinkelsummen i en trekant kan være et grep for å få frem kulturen i matematikken. Spørsmål som: Hvem har bestemt at vi snakker om vinkelsum i en trekant? Og hvem har bestemt at vi snakker om  $180^\circ$ ? Og hvorfor måles en vinkel i grader? Spørsmål som dette avfeier ikke sannheten om vinkelsummen, men viser kanskje mer at denne sannheten er bestemt av noe/noen. Bishop (1990) viser til at matematikk er et redskap som er utviklet i en kultur for å løse oppgaver som har gjort seg gjeldende. Dette gjør at matematikken i seg selv kan være veldig forskjellig mellom kulturer.

Til tross for at Bishop (1990) hevder at matematikk er kulturelt betinget, ser han at noen aktiviteter kan man finne igjen i alle kulturer. Aktivitetene kan gjøres på forskjellige måter i de ulike kulturene, men de gjøres og er grunnleggende like. Seks grunnleggende aktiviteter kan finnes i kulturer verden rundt:

- Telle (Counting): Å telle er å organisere og sammenligne diskrete (endelige) enheter (Bishop, 1990). En suppebolle kan være eksempel på et endelig objekt, den er en enhet. Har vi fem suppeboller er dette fem diskrete enheter, de går ikke utover sine grenser og det gir ingen mening å snakke om en tredjedels suppebolle. Den kan i hvert fall ikke brukes til å spise suppe fra.
- Lokalisere (Locating): Lokalisering handler om plassering av ting, mennesker og hendelser i rommet, og det å orientere seg rundt i verdenen man lever i (Bishop, 1990). Den ene informanten min kunne fortelle at etternavnene til den sørsamiske

befolkningen rundt Majavatn (sørsamisk: Maajehjaevrie) kunne vise til fjellområdet reinen deres tradisjonelt hadde tilhørt. Mitt etternavn er Nordkild og navnet viser til en gård som ligger i nord og på gården finnes det en vannkilde. Dette er eksempler på at navn til en familie er tilknyttet et sted eller en adresse, en lokalisering på hvor mennesker bor.

- **Måle (Measuring):** Måling er å sammenligne, ordne og tallfeste verdier som ikke lar seg telle (Bishop, 1990). Det lar seg ikke gjøre å telle antall sandkorn på en strand, men man kan si noe om mengden sand i et område. Samene har lengdemålet *goartil*, her er lengden som måles fra tommelfinger- til pekefingerspissen (Fyhn mfl., 2013). Dette er et individuelt kroppsmål, som brukes til blant annet mål på kofte. Det gir liten mening å snakke om at en *goartil* er 15 centimeter. Men å si at min *goartil* er 15 centimeter gir mening. Da min farmor sydde kofte til meg la hun tommelen min på hoftebeinet, strakte ut pekefingeren og målte med målebåndet. Med knappenåler i munnen mumlet hun for seg selv: «*Omentrent fæm...*» På daværende tidspunkt skjønnte jeg ikke hva hun mente, men måler jeg kofta nå skjønner jeg at hun snakket om lengden på nedre del. Kofta ble sydd etter min *goartil*. Fem *goartil* (min) tilsvarer i vestlig matematiske mål 15 centimeter ganger 5.
- **Design (Designing):** Å designe er å lage eller bearbeide et materiale som kan brukes til noe, enten estetisk eller praktisk (Bishop, 1990). Dunfjeld (2006) viser til formen, materialet, og funksjonen til redskapet *naehpie* (melkebollen). Den er laget av tre, en rikule, som er en utvekst på bjørka på grunn av virusangrep. Min mor, som er utdannet møbelsnekker, kan fortelle at rikule er et fint materiale å lage kopper og boller av fordi treet i en rikule er sterkere enn ellers på treet. Dette på grunn av at treet går i alle retninger, noe som gjør at materialet ikke slår sprekker når det bearbeides. Dunfjeld (2006) beskriver *naehpie* som rund og innsvingt i toppen (som en bolle). Den er praktisk fordi reinsimla kan være urolig under melking og den innsvingte formen gjør at den næringsrike melka ikke skvulper over. Bunnen er rund og tykk. Om den som melker simla mister *naehpie* skal den lande med bunnen ned, dette innebærer at sidene er tynne. En annen viktig egenskap med *naehpie* er at den skal være god å holde med en hånd, fordi den andre hånden skal melke reinen (Dunfjeld, 2006).

- Lek og spill (Playing): Å lage og å delta i spill og lek er noe som finnes i alle samfunn og kulturer. Man følger mer eller mindre faste regler som kan speile samfunnet man lever i, samtidig som det bare er et spill (Bishop, 1990). I et spill er det lov å tape og feile, og kanskje er dette til hjelp for å takle et tap eller et feiltrinn i den virkelige verdenen.
- Forklare (Explaining): Forklaring handler om å bevege seg bort fra selve aktiviteten, og sette den i sammenheng med andre fenomener (Bishop, 1990). Å stille spørsmålet: Hvorfor? handler om å forklare, en går bakenfor selve aktiviteten og ser på grunnene til hvorfor man gjør dette. Hvorfor skal *naehpie* ligge godt hånden? Jo, fordi den andre hånda skal melke reinen. Hvorfor skal den andre hånda melke reinen? Jo, fordi reinen skal gi oss melk. Melk er en kilde til næring, noe som vi mennesker trenger for å leve. Dette kan være en forklaring som binder det praktiske redskapet *naehpie* til mennesket sitt behov for næring. Det setter redskapet i en større sammenheng.

I artikkelen utvider Bishop (1990) den tradisjonelle forståelsen av matematikkbegrepet. Han bringer oss fra matematikken som et overordnet og abstrakt fag som dreier seg om regning, til å være et verktøy i livene våre. Dette gir etter min mening gode muligheter for at matematikkundervisningen kan gjøres mer håndgripelig og kanskje lettere å forstå nytten av.

## 2.6 Geometri og van Hieles nivåteori

Ifølge de to nederlandske matematikklærerne van Hiele og van Hiele-Geldorf utvikler eleven forståelse av geometri gjennom 5 nivåer (1986). Teorien har vært utsatt for kritikk, men er ofte brukt i skolen (Jess, 2008).

Nivå 1 i teorien til van Hiele (1986) handler om det å kjenne igjen en figur. Eksempel på dette kan være at ornamenteringen på gjenstanden elevene så på, lignet en trekant. På det første nivået ser eleven på hele figuren, de enkelte egenskapene til figuren blir ikke identifisert. Et eksempel på dette er at eleven ikke har forståelse for de tre sidene til trekanten. Utfordringen her vil heller være å identifisere en trekant som står snudd på hodet,

eller som dukker opp i en annen situasjon. I undervisningsopplegget jeg beskriver hadde elevene med seg figurene de hadde laget inn i matematikktimen.

På nivå 2 i teorien til van Hiele (1986) utvikler eleven forståelse for figurens egenskaper. En trekant har tre rette sider og tre hjørner. Trekantstikket på gjenstanden er en trekant fordi den har tre hjørner og tre sider. På nivå 2 forstår eleven figurens egenskaper, og man er i stand til å beskrive egenskaper som parallellitet, omkretsen og arealet til figuren.

I nivå 3 i teorien om geometri kan eleven se på forholdene mellom figurer, og peke på figurenes forskjellige og felles egenskaper (van Hiele, 1986). En tankerekke i nivå 3 kan være at et kvadrat er et rektangel fordi det har egenskapene som et rektangel har.

Å bevege seg til et nytt nivå uten at eleven har dannet seg en forståelse av de laverestående nivåene gir liten mening. Da vil kunnskapen på det nye nivået være uten forståelse, men være utenatføring (Smestad, 2008).

## 2.7 Sosiokulturell læringsteori

I Norge i dag består grunnopplæringen av ti år med grunnskole og tre til fire år med videregående skole. Det er en plikt og en rett at alle skal igjennom grunnskolen, mens videregående skole er en rett (Kunnskapsdepartementet, 2011). Ikke nok med at skolen skal møte elevene der de er, men skolen skal også ta imot alle. Dette gir et mangfold av elever som kanskje ikke bare oppleves som en mulighet, men også som en utfordring. Så hva gjør man da som lærer når man møter på elever som sliter og helt åpenbart har problemer med matematikk? Det kan vises til flere teorier om hvordan læring skjer. Jeg skal her se på den sosiokulturelle læringsteorien, som tar for seg at læring er grunnleggende sosialt (Bæck, 2011). Teorien tar utgangspunkt i at læring skjer i samspill med andre mennesker, og Lev Vygotsky sitt arbeid regnes som grunnlaget for det sosiokulturelle perspektivet.



### 2.7.1 Artefakter og mediering

Når vi handler i det sosiale fellesskapet bruker vi ifølge Vygotsky psykologiske og fysiske redskaper. Artefaktene, de psykologiske og fysiske redskapene, er skapt av mennesket, og de er kommet til gjennom menneskets utvikling (Säljö, 2002). Gjennom historien har vi møtt problemer og vi har løst dem ved hjelp av våre redskaper. De er under stadig utvikling fordi verden vi lever i er hele tiden i bevegelse. Språket er i den sosiokulturelle læringsteorien regnet som det viktigste psykologiske redskapet (Säljö, 2002). Som barn lærer vi å snakke fordi denne formen for kommunikasjon er hensiktsmessig og hjelper oss til å delta i et sosialt fellesskap. Hvilket språk vi lærer å kommunisere på, er avhengig av hvor i verden vi befinner oss og hvilken kultur vi orienterer oss i. Hvilket vokabular vi har, er blant annet avhengig av hva vi snakker om. Å kunne kommunisere tjener en hensikt, å lære å snakke skjer som regel først sammen med foreldrene våre. Vi lærer å snakke i vår egen kultur og vår egen hverdag. Vygotsky skiller mellom spontane og vitenskapelige begreper (Streitlien, 2002). De spontane begrepene er noe barnet bruker i hverdagen, de er vårt «hverdagsspråk». Disse begrepene er begreper som man erfarer og tillegger mening gjennom praksis i hverdagen. De vitenskapelige begrepene er begreper som blir definert, og går utover ens egne erfaringer. Disse begrepene er noe som barnet ofte blir introdusert for i skolen, og det er begreper som barnet ikke har erfaring med fra sin egen hverdag. Kommunikasjon er et av redskapene der vi bruker språket, og vi har bruk for kommunikasjon i alle sosiale situasjoner. Den sosiokulturelle læringsteorien viser til at kommunikasjon foregår på to nivåer, sosialt og individuelt. Sosialt er kommunikasjon et redskap fordi vi snakker med andre mennesker for å gjøre oss forstått (Säljö, 2002). Det er vanskelig å se for seg et møte mellom mennesker der kommunikasjon ikke er til stede. Se for deg en situasjon der mennesker møtes og er taus, her vil det også foregå en kommunikasjon ved hjelp av kroppsspråket. Et eksempel på dette kan være et minutt stillhet, denne form for kommunikasjon sender et kraftig budskap og er en sterk markering som vi ser brukt i ulike sammenhenger. Individuelt blir kommunikasjon sett på som en samtale med oss selv (Säljö, 2002). Vi snakker med oss selv, og denne formen kommunikasjonen blir et grunnlag for tanken. Språket former tankene våre, og spiller da en rolle for vår oppfatning av verden. Fra et sosiokulturelt perspektiv er språket kulturelt betinget, og tanken er formet av språket. Av dette er det lett å trekke slutningen at vår tankevirksomhet er kulturelt betinget (Säljö, 2002). Språket blir på denne måten en

nødvendig forutsetning for den intellektuelle utviklingen. Språket blir bestemmende for hvordan en tenker, og hvordan en skal oppfatte verden.

Blyanten kan i den sosiokulturelle læringsteorien ses på som et fysisk redskap. Den hjelper oss til å uttrykke oss i verdenen. Det samme vil også være tilfelle for datamaskinen som jeg bruker nå i den skrivende stund. Mennesket bruker fysiske redskaper for å handle i verden, og disse er menneskeskapt (Säljö, 2002). De fysiske redskapene er hjelpemidler for å gjøre spesifikke handlinger, og når de er menneskeskapt er de også nødvendigvis avhengig av kultur. Et eksempel på dette kan være tauet. De som er på båt vet at tauet har flere bruksområder på båten, det gjør det for eksempel mulig å gå i havn. Tauet er også et viktig redskap på en seilbåt, det hjelper deg til å heve og senke seil, med andre ord brukes det til å regulere fremdriften. For de som driver med reinkjøring brukes tauet for å holde kontroll og regulere farten på reinen. Fra et utenforstående perspektiv kan vi se at tauet, det fysiske redskap, har en og samme form, men det gjør forskjellig nytte avhengig av hvor man befinner seg. Nytten av tauet som et redskap er avhengig av hvilken kunnskap personen som bruker det har. I følge den sosiokulturelle læringsteorien må vi sette menneskelig aktivitet i sammenheng med artefaktene våre, dette blir omtalt som mediering (Säljö, 2002). Mediering innebærer at all menneskelig handling må ses i sammenheng med de historiske og kulturelt utviklete artefaktene (redskapene). Bruk av nettbrett kan være et eksempel på mediering. Min bruk av et nettbrett vil jeg tro er annerledes enn for en hvilken som helst ungdom i dag. Jeg begrenser meg til å sjekke nyheter og betale regninger, mens bruken for en ungdom vil nok kanskje i tillegg til dette inkludere spilling og bruk av sosiale medier.

### **2.7.2 Kunnskap er situert**

Vi tilegner oss kunnskap i en sammenheng, og i det sosiokulturelle perspektivet er kunnskap situert (Säljö, 2002). Teorien tar utgangspunkt i at kunnskap er noe man aktivt skaper i det sosiale fellesskapet. Dette er til forskjell fra når man ser på kunnskap som noe som ligger utenfor en selv, og man som individ tar til seg (Bæck, 2011). Kunnskap er ikke noe objektivt som bare eksisterer uavhengig av mennesket, men kunnskap er noe som blir skapt av mennesker og dermed også noe kulturavhengig. Kritisk realisme har et skarpt skille mellom

epistemologi og ontologi. Ontologi handler om væren og det som finnes. Epistemologi dreier seg om hva menneske kan vite om verden, og kritisk realisme ser på at kunnskapen individet har om verden er feilbarlig og provisorisk (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Min tolkning er at denne epistemologiske relativismen åpner for et konstruktivistisk kunnskapssyn. Individet konstruerer kunnskap med grunnlag i hva det kan vite om verden, uavhengig av det som faktisk eksisterer. Et ideelt gruppearbeid kan være et eksempel på at kunnskapen er noe som utvikles i fellesskap. Her vil alle bidra likt, og sammen skaper man kunnskap. Kunnskapen i skolen er abstrakt, mens kunnskapen i hverdagen er basert på erfaring. Historisk sett er det blitt pekt på spenningen mellom skolen og hverdagslivets kunnskap, og sett i fra myndighetenes sitt hold har skolens kunnskap hatt høyere rang enn hverdagslivet (Edvardsen, 1996). For at barnet skal oppleve læring i forhold til de abstrakte kunnskapene, må det være i stand til å knytte sine egne erfaringer til denne kunnskapen (Bæck, 2011). Matematikken og dens begrepsapparat er kanskje noe av det mest abstrakte vi har i skolen i dag. Matematikk og *tjaalehtjimmie* i samme undervisningsopplegg, er etter min mening et forsøk på å dra det abstrakte begrepsapparatet ned til det gjenkjennbare. Det er krevende å knytte ens egne erfaringer til denne kunnskapen. Et eksempel fra mitt eget liv i forhold til matematikken er at jeg gikk i flere år uten helt å skjønne hva den ukjente  $x$  var, jeg forholdt meg til  $x$ , men forsto den ikke. Jeg kom til forståelsen av  $x$  ved støtte fra en god hjelper, nemlig læreren min. Dette er et eksempel på at samspillet mellom elev og lærer var helt essensielt i forhold til at jeg skulle lære meg  $x$ . Her ble lærerens rolle å hjelpe meg å knytte mine egne erfaringer til den abstrakte og ukjente  $x$ , læreren ble en medierende ressurs (Bæck, 2011). Dette er også et eksempel på at samspillet mellom elev og lærer var harmonisk, og det endte i at eleven ble hjulpet videre i matematikken. Bæck (2004) viser til at samspillet mellom elev og lærer kan være problematisk på grunn av sosiale klasser. I et møte mellom elev og lærer, der man kommer fra forskjellige sosiale klasser, vil det være forskjellen mellom klassene som utgjør en effekt på at samspillet ikke fungerer eller fungerer dårligere. Der de sosiale klassene til læreren og eleven faller sammen vil det trolig være at dette utgjør en mindre effekt. Fra et sosiokulturelt ståsted vil samspillet alltid være viktig, for det er her læringen skjer. Læring skjer i et fellesskap, gjennom sosiale prosesser.

## 2.8 Kognitiv konstruktivistisk læringsteori

I kognitiv konstruktivistisk læringsteori, ofte referert til som Piagets læringsteori, ser man på at individet konstruerer sin egen kunnskap (Høines, 2006). Dette innebærer at når læring skjer blir individets mentale strukturer endret. Jean Piaget er regnet som den mest sentrale tenkeren i teorien, og jeg vil her se på sentrale begreper han har brukt i sitt arbeid. Til forskjell fra behavioristisk læringsteori, og i likhet med sosiokulturell læringsteori mente Piaget at kunnskap ikke er overførbart, men kunnskapen konstrueres. Når individet handler i verden skjer det en endring i de mentale strukturene i individet (Lyngsnes & Rismark, 2014). Dette er til forskjell fra den sosiokulturelle læringsteorien som ser på læring som et sosialt fenomen. I læringsteorien til Piaget er det omverdenen som stimulerer læring, men det er individet selv som konstruerer sin egen kunnskap.

### 2.8.1 Adaptasjon

Skjema er et sentralt begrep i teorien, og viser til at menneskets tankeprosess er organisert inn i kognitive strukturer (Lyngsnes & Rismark, 2014). De kognitive strukturene eller skjema danner grunnlaget for at mennesker tenker og reflekterer. Mentale prosesser, som tenkning og refleksjon, betegner Piaget som adaptasjon (Lyngsnes & Rismark, 2014). Adaptasjon består igjen av to prosesser; assimilasjon og akkomodasjon (Lyngsnes & Rismark, 2014). Det er i disse prosessene vi bruker eller endrer skjemaene våre. Assimilasjon er den prosessen som blir satt i gang når vi møter nye situasjoner. Individet prøver da, ved hjelp av de eksisterende skjema, å forstå situasjonen (Lyngsnes & Rismark, 2014). Vi forklarer en ny og ukjent hendelse ved at vi setter den i likhet med noe kjent vi har opplevd tidligere. Akkomodasjon, som er den andre delen av adaptasjonsprosessen, er når vi møter en ny situasjon som er så annerledes fra det vi har opplevd tidligere at det blir nødvendig å endre eller utvide det eksisterende skjemaet (Lyngsnes & Rismark, 2014). Teori og analyse i denne masteroppgaven kan være eksempler på en adaptasjonsprosess. Før jeg gikk ut i feltet leste jeg mye teori om sosiokulturell læring, og var ganske overbevisst om at undervisningsopplegget var et typisk eksempel på læring i denne tradisjonen. Når jeg begynte å jobbe med datamaterialet var det første jeg la merke til alle trekkene som jeg

kunne relatere til sosiokulturell læringsteori. I forhold til kognitiv konstruktivistisk læringsteori kan dette forklares med assimilasjon. Etterhvert som jeg satt meg inn og jobbet med datamaterialet, opplevde jeg flere elementer i undervisningsopplegget der jeg måtte ta i bruk andre forklaringsmodeller. Her skjedde det en akkomodasjon. Jeg måtte utvide og forandre skjema slik at det passet bedre til situasjonen. I denne prosessen skjer det ifølge kognitiv konstruktivistisk læringsteori læring. Jeg forandret mine indre mentale strukturer.

### **2.8.2 Kunnskap i kognitiv konstruktivistisk læringsteori**

Piaget opererer med to typer kunnskap, figurativ og operativ kunnskap (Lyngsnes & Rismark, 2014). Figurativ kunnskap er kunnskap som ikke relateres til erfaring, det er kunnskap vi ikke har tilegnet oss gjennom adaptasjonsprosessen. Jeg opplevde at vitenskapsteori som figurativ kunnskap, når jeg leste bøker om vitenskapsteori opplevde jeg dette som kunnskap som var helt løsrevet fra mine egne erfaringer. Jeg skjønnte virkelig ikke meningen med å orientere meg i vitenskapsteori. Etterhvert som jeg fikk mer erfaring med pedagogikk som vitenskap, skjønnte jeg hvorfor vitenskapsteori er viktig, og at teori om vitenskapen kan være retningsgivende for vitenskapen. Ifølge Piagets læringsteori ble vitenskapsteorien operativ kunnskap for meg. Operativ kunnskap får man gjennom logisk-matematisk læring (LM-læring)(Lyngsnes & Rismark, 2014). LM-læring er læring som har gått i gjennom adaptasjonsprosessen, da har mennesket tatt i bruk skjema. Det har skjedd en assimilasjon og akkomodasjon. Kunnskapen er ikke lenger løsrevet, men det er knyttet en erfaring og refleksjon til kunnskapen.

## **2.9 Undersøkelleslandskap og læringsmiljø**

Tradisjonell undervisning i matematikk følger ofte mønsteret: Lærer gjennomgår et nytt tema felles i klassen, etterpå får elevene oppgaver til temaet som er gjennomgått. Den danske matematikdidaktikeren Ole Skovsmose (2003) kaller dette for undervisning innenfor oppgaveparadigmet. Fokuset her vil være at pensumet gjennomgås, og elevene løser gitte oppgaver om temaet som er gjennomgått. En bekreftelse på måloppnåelse vil være at man får de riktige svarene på oppgavene eleven har jobbet med. Som et alternativ til undervisning

i oppgaveparadigmet, og som en mulighet innenfor matematikkundervisningen ser Skovsmose (2003) på matematikkopplæring i et undersøkelseslandskap. I undersøkelseslandskapet finner elevene sine egne oppgaver og problemer. Læreren har gitt elevene et overordnet tema, og ut fra dette skal elevene skape sine egne problemstillinger. Som en del av opplæringen i et undersøkelseslandskap skal eleven også lage løsningsmetoder til problemstillingen som de har laget. Dette er til forskjell fra oppgaveparadigmet der læreren har en bestemt løsningsmetode og fasiten har svaret. Skovsmose (2003) peker på at når opplæringen er i et undersøkelseslandskap skjer det en utforskning av det gitte temaet. Elevene utforsker temaet eller den overordnede problemstillingen, og det skapes et utgangspunkt for undring og selvstendig tenkning. Disse to faktorene gjør at læreren får rollen som veileder, og ikke en som styrer undervisningen (Skovsmose, 2003). Dette medfører også at læreren ikke kan forutse hele handlingsforløpet i matematikktimen. Det starter med et gitt tema, men hva den enkelte eleven ender med av oppgaver og løsningsmetoder kan ikke forutses.

Opplæring i undersøkelseslandskap og oppgaveparadigmet skjer ifølge Skovsmose (2003) i seks forskjellige typer læringsmiljø.

	Opgaveparadigmet	Undersøgelseslandskaber
Referencer til "ren" matematik	(1)	(2)
Referencer til "semi-virkelighed"	(3)	(4)
Reelle referencer	(5)	(6)

Figur 2-6 Læringsmiljøer (Skovsmose, 2003, s. 149)

Figur 2-6 Læringsmiljøer (Skovsmose, 2003, s. 149) viser de forskjellige læringsmiljøene i kombinasjon med om man arbeider i oppgaveparadigmet eller undersøkelseslandskapet. Den første typen er ren matematikk i oppgaveparadigmet. Eksempel på dette kan være regneoppgaver som  $2+2=$ , og svaret 4 finner man i fasiten. Oppgaven har en løsningsmetode, det kommer frem i addisjonstegnet, det er bare et svar og det finnes i fasiten i regneboken

eller hos læreren. Den andre typen læringsmiljø er ren matematikk i undersøkelseslandskapet. Et eksempel på dette kan være at læreren oppgir tallene 2, 2 og 4, og åpner for at elevene kan sjonglere med tallene. Her kan problemstilling og løsningsmetode bli mye forskjellig:  $2 \times 2 = 4$ ,  $2 + 2 = 4$ ,  $4 - 2 = 2$ ,  $2^2 = 4$  osv.. Tredje typen læringsmiljø er i oppgaveparadigmet med referanser til en virkelighet på liksom. Eksempel på dette kan være tekstopp-gaven: Kari har 1000 epler, og skal dele disse ut til fire personer. Hvor mange epler får hver person? Oppgaven er gitt, og løsningsmetoden er fast. Det er lite sannsynlig at denne hendelsen hadde skjedd i det virkelige livet, det er sjelden man hører om at Kari vil dele ut 1000 epler til 4 personer i en og samme hendelse. Den fjerde typen læringsmiljø har referanser til en virkelighet på liksom i et undersøkelseslandskap. Her kan en oppgave være: Tenk deg at Kari planlegger selskap til fire personer. Hva trenger hun? Denne oppgaven åpner for flere problemstillinger som hva skal de spise i selskapet, hvor mye penger har man til rådighet, hvor mye spiser hver person osv. Her er det å velge og vrake i en mengde med problemstillinger, og det finnes ingen «riktig» løsningsmetode. Type fem av læringsmiljø har referanser til den virkelige verden og befinner seg i oppgaveparadigmet. Her vil lærer gi konkrete oppgaver til hendelser fra den virkelige verdenen. Eksempel på en slik oppgave kan være: Universitetet i Tromsø tar 25 kroner i parkeringsavgift per time for en bil. De har 20 betalingsparkeringsplasser. Hvor mye tjener Universitetet i Tromsø om 20 biler parkerer 8 timer per dag i en uke? Denne oppgaven viser til virkeligheten, men oppgaven er satt og åpner heller ikke for flere svar. Det sjette og siste læringsmiljøet er når problemstillinger fra den virkelige verden trekkes inn i et undersøkelseslandskap. Alrø og Skovsmose (1999) peker på at prosjektarbeid kan være en fin måte å jobbe på, men han viser også til at andre arbeidsmetoder kan være like bra. Jeg gir her et eksempel på et prosjekt: Klassen får i oppgave å planlegge årets 17. mai-feiring på skolen. Tradisjonelt er dette blitt gjort av foreldrene, men nå skal elevene gjøre dette selv. Dette er helt reelt prosjekt. Her åpnes det for mange veier til et mål som så å si alle elever kjenner. I tillegg er dette et prosjekt med mye problemløsning og mange løsningsmetoder.

## 3. Metode

### 3.1 Urfolksforskning

I nyere tid har forskere begynt å vise til en kolonialisering av urbefolkning. Her må begrepet kolonialisering ses på i en videre forstand enn erobring av landområder. Det handler om en kolonialisering av urbefolkningens kultur og bevissthet. Denne betydningen handler om at urbefolkning har blitt fratatt muligheten og rettigheten til å bli lære seg sine egne verdier og kultur (Kuokkanen, 2000; Simpson, 2014). I forhold til den samiske kulturen i Norge har dette kommet til syne ved at barn i det samiske samfunnet har blitt plassert i norske skoler og fått opplæring i norsk språk og kultur. I tillegg har disse barna bodd på internat, med kun mulighet til å reise hjem i ferier og helger. Dette har medført at de har mistet kontakt med sin egen kultur, noe som igjen har ført til fremmedgjøring (Kuokkanen, 2000). Hele utdanningssystemet i Norge, fra grunnskole til universitet, har fundamentet sitt i et vestlig samfunn og dette har ført til at urfolksforskning også er sett fra et vestlig perspektiv. Fenomener som er forsket på er ikke satt i sammenheng med urbefolkningens måte å se verden på (Kuokkanen, 2000). Simpson (2014) og Kuokkanen (2000) peker på at tiden er inne for at urbefolkning anerkjennes og anerkjenner sin forskjellighet fra det vestlige samfunnet. Min studie kan ses i sammenheng med en anerkjennelse av den samiske kulturen i skolesystemet.

Anerkjennelse er ofte forbundet med det å gi ros, og ofte brukt i situasjoner der man ønsker å gi lovord. Her skal jeg belyse anerkjennelse som noe mer dyptgående i relasjonen mellom samfunnet og gruppen samer som ikke har opplevd anerkjennelse (Dankertsen, 2014). Jeg skal se på anerkjennelse og deltakelse på likeverdige premisser, og hvordan dette kan ses på i forhold til denne gruppen. Kristiansen (2013) setter anerkjennelse i sammenheng med rettferdighet. Det er rettferdig behandling når alle har rett og plikt til grunnskole, og rett på videregående opplæring. Myndighetene har gitt alle i Norge lik rett til skolegang, samfunnet har anerkjent at alle har lik tilgang til utdanning. Ser man dette i forhold til de tre anerkjennelsesnivåene som Kristiansen (2013) tar opp, så er dette den rettslige sfæren og



regnes som det andre nivået i de tre nivåene. Uavhengig av kulturell tilhørighet blir individet sett på som et likeverdig medlem av samfunnet, og man utvikler selvaktelse. Den private sfæren, det første nivået av anerkjennelse, ser på anerkjennelse i forhold til de nære relasjonene som familie og venner (Kristiansen, 2013). Det er i den private sfæren utvikler individets selvtillit. Dankertsen (2014) viser til at det å leve med en samisk identitet kan by på utfordringer i forhold til anerkjennelse fra sine nære relasjoner. Hennes analyse peker på at barn som er vokst opp i områder som har blitt utsatt for forforskning kan oppleve det som utfordrende å leve med sin samisk identitet. Noen av grunnene til dette kan peke i retning av fortielse i de nære relasjonene. Det tredje nivået er den solidariske sfæren (Kristiansen, 2013), i denne sfæren opplever individet anerkjennelse i forhold til fellesskapet. Fellesskapet her kan ses på som en gruppe som identifiserer seg som urbefolkning. I denne sfæren utvikler individet sitt selververd. Å oppleve anerkjennelse i alle disse sfærene er nødvendig for at individet skal føle seg som et fullverdig medlem av samfunnet. Men fortsatt er det slik at det står mange fra den samiske befolkningen uten å føle seg «nok same» for den samisk kulturen og heller ikke «nok norsk» for den norske kulturen (Dankertsen, 2014).

Lik rett er nedfelt i lovverket og det er bevilget ressurser til at den samiske kulturen skal ivaretas, her har samfunnet stilt med de objektive betingelsene, altså lik behandling (Kristiansen, 2013). Men selv om det er ordnet med det formelle, ser vi fortsatt at mennesker har utfordringer i forhold til det samiske. Dette gjør at vi må gå nærmere inn på kulturen og samfunnet, og vi må kanskje se på hvordan disse menneskene som faller utenfor blir ivaretatt, vi må se på de intersubjektive betingelsene (Kristiansen, 2013). Her kommer det til syne et skille mellom anerkjennelse og omfordeling. Omfordeling viser til at det ikke er forskjell, altså alle har lik rett til tilhørighet i en kultur. Mens anerkjennelse viser til at alle har like muligheter selv om man er forskjellig. Ser man anerkjennelse i forhold til de intersubjektive betingelsene er kravet at samfunnet må møte urbefolkningen der de er, man må være klar over at den sosiale bakgrunnen til urbefolkningen er forskjellig (Kuokkanen, 2000). Avhandlingen til Dankertsen (2014) handler om de som ikke kan identifisere seg med den tradisjonelle beskrivelsen av hva en same er. Hun forteller historien til mennesker som opplever en sorg over tapet av en bakgrunn som er fortiet. Disse menneskene befinner seg i et mellomrom, imellom det å være same og det å være norsk. Samfunnet rundt denne

gruppen må gå den tunge veien med å anerkjenne disse menneskene uten at det er bedt om anerkjennelse. Og man kan spørre seg: Hvorfor skal man anerkjenne denne gruppen når det ikke er stilt et krav engang? Vi vet jo ikke om denne gruppen føler seg underkjent eller ekskludert? Her er Kristiansen (2013) ganske klar på at krenkelser skjer, og de skjer også uten at vi er bevisst dem. Dankertsen (2014) ser på at deltakerne i studien ikke har opplevd mobbing, men de har opplevd diskriminering fra miljøet rundt. De har aldri stilt krav om anerkjennelse, men det er kanskje på tide at vi anerkjenner disse som en gruppe i den samiske kulturen. Et krav om anerkjennelse kan settes i sammenheng med kravet om at utdanning i dag må skje på urbefolkningens premisser (Simpson, 2014).

I arbeidet med min studie har kolonialisering og anerkjennelse hatt et høyt fokus. Kolonialiseringen av sinnene til en urbefolkning, til samene, har konsekvenser i generasjoner. Noe som igjen fører til forringing av kunnskapen om den samiske kulturen. Min opplevelse av kolonialisering er at dette er noe vi alle har vært i og utsatt for uten å helt vite det. Jeg har opplevd dette, jeg er en av de som ikke kan knytte samisk kultur til min samiske identitet. Jeg er den som *«tilhører ingenting. Men man tilhører noen ting»* (Dankertsen, 2014, s. 226). Jeg er barn av foreldre som er av den oppfatning at deres barn skal gå på norsk skole, fordi det er i det norske samfunnet barnet en gang i fremtiden skal få jobb. Nergård (2005) viser til at en slik oppfatning som denne er en av grunnene til at å skape en samisk skole er en komplisert prosess. Fordi en har lojalitet til det samiske og det norske samfunnet er det vanskelig å skape en samisk skole. I tillegg kan man spørre seg: Hvem skal legge føringene for en samisk skole? Konsekvensen for norske myndigheter i å skape en samisk skole kan i praksis være å miste kontroll over det samiske samfunnet som helhet (Nergård, 2005). I dag gjelder Kunnskapsløftets læreplaner for alle skoler i Norge, og Kunnskapsdepartementet har ansvaret for alle læreplanene i det norske skoleverket (Kunnskapsdepartementet). Dette innebærer en indirekte kontroll fra norske myndigheters side, skolene er fri til å forme undervisningen i forhold til mål i læreplanen som er sentralt gitt. I min studie prøver jeg å belyse en annen side av denne saken, å trekke den samiske kulturen inn i skolen behøver ikke å være en trussel for norske myndigheter. Kulturbasert matematikkundervisning er en berikelse for eleven, skolen, det norske og det samiske samfunnet. Det behøver ikke å være en undergraving av det norske samfunnet eller en trussel

for norske myndigheter om vi har undervisning basert på samiske verdier og kultur. Jeg ser det heller som en styrke for det norske og det samiske, det er en styrke fordi vi vil få samfunnsborgere som stiller kritiske spørsmål og som er i stand til å engasjere seg i hvordan vi styrer og steller i dette landet. Forskjelligheten som Simpson (2014), Kuokkanen (2000) og Nergård (2005) peker på er en mulighet, ikke et problem. Undervisningsopplegget i studien er en mulighet for skolen og eleven.

## 3.2 Forskningsetikk

Vitenskapelig arbeid må forholde seg til etiske retningslinjer, og kvalitativ forskning er etikk spesielt fremtredende. Her vil forskeren få nær kontakt med sine informanter, og dette gjør at det stilles spesielle etiske krav til forskeren. Først vil jeg se på hva som legges i begrepet forskningsetikk generelt, videre vil jeg se på hvordan etikken gjør og har gjort seg gjeldende i studien. Thagaard (2009) tar for seg etiske retningslinjer som forskeren må forholde seg til når man jobber med informanter i en studie, og vil jeg diskutere disse i forhold til Alver og Øyen (1997).

### 3.2.1 Etikk og moral

Alver og Øyen (1997) beskriver etikk som den generelle læren om hva som er rett og galt, mens moral er de konkrete reglene om rett og galt som vi bruker i dagliglivet vårt. Videre peker Alver og Øyen (1997) på at det finnes ingen egen forskningsetikk, men som forsker blir man stilt overfor spesielle forpliktelser når det gjelder rett og galt. Dette gjør at man må ta stilling til temaer som man ikke alltid blir stilt overfor i hverdagslivet. Det er et krav at forskere i humanistiske og samfunnsvitenskapelig forskning, i likhet med de andre vitenskapene, må forholde seg til etiske retningslinjer. Et klart og tydelig tegn på dette var da Stortinget i 1990 vedtok å nedsette en komite for forskningsetikk for disse fagene (Alver & Øyen, 1997). Komiteen NESH eller "Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora" har definert viktige prinsipper og retningslinjer for samfunnsvitenskapelig og humanistisk forskning (Alver & Øyen, 1997).

I tematiseringen av en undersøkelse peker Thagaard (2009) på at når man tematiserer undersøkelsen må man ta standpunkt til om kunnskap man ønsker å tilegne seg har vitenskapelig verdi, og om den bedrer situasjonen for de menneskene som forskes på. Alver og Øyen (1997) diskuterer spørsmålet om det er noen tema som man ikke bør forske på, noe som er en viktig og omfattende debatt som jeg ikke skal gå inn på her. Men et aspekt som jeg mener er verdt å merke seg er at i tilfeller der et tema er omdiskutert er det kanskje heller metoden eller forskningsspørsmålet som burde vært justert på. I og med at min oppgave er skrevet i forbindelse med et studie på UiT Norges arktiske universitet var tematisering av studien allerede gjort. Dette betyr ikke at jeg unnlot å vurdere om kulturbasert matematikk var et tema som hadde komponenter man ikke burde forske på. Min konklusjon ble at matematikk er et viktig fag i skolen, men jeg har en opplevelse av at det også er et fag med dårlig rykte. Med jevne mellomrom dukker det opp saker i media der aktører i skolen har gjort forskjellige grep som skal bedre forståelsen for matematikk blant elevene. Kanskje ville en slik studie hatt vitenskapelig verdi og det kunne hjulpet menneskene som ble forsket på, men her ville etiske avveininger som forskning på barn ville gjort seg gjeldende. Temaet er etter min mening ikke tabubelagt, men om jeg i studien hadde forsket på enkeltpersoner og eventuelle problemer i forhold til matematikk ville det kanskje bydd på etiske problemer. Dette kan være et eksempel på at tematiseringen ikke er problematisk, men problemstillingen kan være problematisk. Min studie ble meldt inn til Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste og jeg fikk klarsignal for å gjøre studien, se vedlegg 3.

### **3.2.2 Informanter og etikk**

Forskere skal i forkant av datainnsamlingen innhente informert samtykke fra informantene i studien, en definisjon på informert samtykke er (Thagaard, 2009, s. 26):

Som hovedregel skal forskningsprosjekter som inkluderer personer, settes i gang bare etter deltakernes informerte og frie samtykke. Informantene har til enhver tid rett til å avbryte sin deltakelse, uten at dette får negative konsekvenser for dem.

I et informert samtykke blir det gitt informasjon om at å delta i studien er frivillig og man kan på ethvert tidspunkt trekke seg. Her må forskeren vite hva som skal forskes på, og at informanten skal på grunnlag av dette kunne gi sitt samtykke til å delta. Et dilemma her kan

være hvor mye skal forskeren informere og hvor mye tillit skapes det mellom forsker og informant når man begynner et intervju med endeløse formaliteter (Alver & Øyen, 1997). I noen grupper kan man stille spørsmål med det frie samtykket, her nevner Alver og Øyen (1997) hvordan noen innvandrergupper sier ja til henvendelser om å delta i forskning mer av høflighet enn av frivillighet. I forkant av intervjuene sendte jeg forespørsel og informasjon om studien til informantene. Før selve intervjuet ble dette gjennomgått, og informantene mine signerte på dette. Informasjon og samtykket er lagt til som vedlegg 1.

Etisk forsvarlig forskning krever også konfidensialitet, dette betyr ifølge Thagaard (2009):

De som gjøres til gjenstand for forskning, har krav på at all informasjon de gir, blir behandlet konfidensielt. Forskeren må hindre bruk og formidling av informasjon som kan skade enkeltpersoner det forskes på. Forskningsmaterialet må vanligvis anonymiseres, og det må stilles strenge krav til hvordan lister med navn eller andre opplysninger som gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner oppbevares og tilintetgjøres.

I en studie må all individdata bli anonymisert, dette kan gjøres ved at man gir informanter andre navn og/eller man gir steder andre navn. Ved første øyekast er anonymiteten til informanter en selvfølge, men Alver og Øyen (1997) peker på at i kvalitativ forskning kan anonymitet være vanskelig å forholde seg til, et eksempel på dette er når man i rapporteringen ser det som hensiktsmessig å bruke sitater fra studien. Det oppstår et dilemma når det oppfordres i metodelitteraturen å bruke sitater fra et intervju, men sitatet kan gå på bekostning av anonymiteten til informanten (Alver & Øyen, 1997). Et annet aspekt med anonymisering er når informanter ikke ønsker å være anonyme, og å ikke bli anonymisert er en viktig grunn for å være med i studien (Alver & Øyen, 1997). I denne oppgaven har jeg i stor grad tatt hensyn til mine informanters anonymitet. Dette betyr at jeg vil ikke avdekke hvilken skole undervisningsopplegget ble utført på. Dette vil nok kanskje gå på bekostning av at beskrivelsene vil bli mindre levende. Men min mening er at det ville blitt temmelig lett å spore de enkelte personene når man avdekker skolen. Sitater fra informantene er ikke på dialekt, et argument for å sitere på dialekt vil nok være at man beholder snert og autensitet. Dette har jeg unngått for å holde på anonymiteten til informantene mine.

Thagaard (2009, s. 28) peker på et tredje prinsipp som man jobber etter i forskning og det er konsekvensene forskningen kan ha for deltakerne i en studie, her sier hun at:

Forskeren har et ansvar for å unngå at de som utforskes utsettes for skade eller andre alvorlige belastninger.

Det finnes lite empiri på at samfunnsvitenskapelig forskning har gjort skade, og i humanistiske og samfunnsvitenskapelige fag mener man at forskningen ikke gir mye skade på de som forskes på (Alver & Øyen, 1997). Dette er en diskusjon som trenger en avklaring på hva skade faktisk kan være, man kan se på skade som noe objektivt, eller som noe subjektivt (Alver & Øyen, 1997). En objektiv skade i samfunnsvitenskapelig forskning kan være at en informant får angstanfall i et intervju fordi spørsmålene er for diskriminerende. En subjektiv skade kan være at ved å delta i en studie fører til uthengning og trakassering, og dermed føre til konsekvenser som isolasjon og deretter depresjon. Dette gjør at skadevirkninger i samfunnsforskningen kan være vanskelig å avdekke (Alver & Øyen, 1997). Anonymiseringen i forhold til informantene har jeg satt høyt i denne studien, og dette har medført at jeg har gjort grep i forhold til sporbarhet. Å redusere mulighetene for å bli sporet mener jeg som en av grepene jeg som forsker kan gjøre for å slippe at deltakere i en studie blir utsatt for subjektiv skade. Når det gjelder objektiv skade, som for eksempel et angstanfall, stiller det krav om sensitivitet til meg som forsker (Postholm, 2010). I intervjuet måtte jeg som forsker være på vakt for at jeg ikke gikk over grensen til mine informanter. Deltakerne var blitt informert og de hadde samtykket til intervju om undervisningen i matematikk. Min vurdering er at temaet og problemstillingen min ikke er tabubelagt, men dette har nok også en grense. Hadde jeg stilt spørsmål om enkeltelevers prestasjon ville det nok vært å gå over en grense, dette vil etter min mening vært uheldig med hensyn til lærerens taushetsplikt. Noe som kanskje hadde vært en objektiv skade.

### 3.3 Vitenskapsteori

Gjennom planlegging og gjennomføringen av studien opplevde jeg at det var nødvendig å avklare hvilket rammeverk studien befinner seg i. Ifølge Gilje og Grimen (1995) er vitenskapsteori eller vitenskapsfilosofi teori om vitenskapen. Studien min er gjort innenfor

vitenskapen pedagogikk, og som alle de andre vitenskapene har også denne vitenskapens spesifikke begreper, modeller og teorier. Vitenskapsteori i forhold til pedagogikk vil analysere hva disse begrepene, modellene og teoriene er bygd opp på. Gilje og Grimen (1995, s. 17) hevder at vitenskapsteori er «*ikke vitenskap, men refleksjon over vitenskapelig aktivitet og kunnskap*». Vitenskapsteori reflekterer over spørsmål som: Hva vitenskap er? Hva kjennetegner vitenskapen? Bhaskar og Danermark (2006) utdyper dette med at vitenskapsteori handler om den samme verdenen som vitenskapen handler om, og det er ikke et skarpt skille mellom disse. Vitenskapen er ikke adskilt fra verden rundt, den er en del av verden. Vitenskapsteori er teori om de vitenskapelige teoriene våre, men refererer fortsatt til den samme verden. Vitenskapsteorien skal ifølge Bhaskar og Danermark (2006) se på hva er en god prosedyre for vitenskapelig virksomhet. Spørsmål som da må stilles er: Hvordan jobber man best vitenskapelig i forhold til studien? I arbeidet med studien ser jeg det som viktig å vite hvor jeg står vitenskapsteoretisk, jeg mener dette vil hjelpe meg å sette de forskjellige teorier og undersøkelser i et større perspektiv.

Kritisk realisme er en vitenskapsteoretisk retning som hovedsakelig er blitt utviklet av Roy Bhaskar. 1970-årene var preget av et oppgjør med positivismen, og kritisk realisme kan ses som et av svarene på dette oppgjøret (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Her skal jeg peke på punkter i kritisk realisme som jeg har sett som aktuell forhold til studien.

### **3.3.1 Åpne og lukkede systemer**

Kritisk realisme baserer seg på naturalisme i samfunnsvitenskapen. Dette betyr at det er grunnleggende likheter mellom naturvitenskap og samfunnsvitenskap (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Begge vitenskapene søker etter generative mekanismer, men det er også forskjeller som gjør at det må brukes forskjellige metoder når man forsker innenfor de forskjellige vitenskapene. I naturvitenskapen er det mulig å forske i lukkede systemer, her har man kontroll på alle variabler som kan ha virkning på resultatet i forskningen (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Eksempel på et lukket system kan være eksperimenter i et laboratorium, her har man streng kontroll på faktorer som kan påvirke resultatet. Samfunnsforskningen skjer i et åpent system, her har man ikke kontroll på variablene som

kan forårsake hendelser (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). I et åpent system vil det dermed være vanskelig å forutsi hendelser, fordi variablene som skaper hendelser kan være uoversiktlig og mange, og disse vil også være under kontinuerlig påvirkning fra omgivelsene. En variabel som kan være utslagsgivende for en elevs motivasjon i matematikk kan for eksempel være om eleven får tilstrekkelig med hjelp hjemmefra, og om denne hjelpen er nyttig. Om eleven får tilstrekkelig med hjelp hjemmefra er avhengig av mange faktorer igjen, og disse faktorene kan også endre seg. Om hjelpen er til nytte er også en faktor som kan variere uforutsett.

### 3.3.2 Transitiv og intransitiv dimensjon

Den transitive dimensjonen inneholder vår allerede frembrakte viten (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). I denne dimensjonen finner vi våre vitenskapelige teorier, begreper om verden rundt oss, modeller som skal beskrive virkeligheten osv.. Et eksempel på frembrakt viten i den transitive dimensjonen er at læring er situert, dette er en av hovedpunktene i den sosiokulturelle læringsteorien (Svanberg & Wille, 2009). Den intransitive dimensjonen er virkeligheten som vår viten handler om (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Et eksempel som kan illustrere dette er at Grønland eksisterte før vi mennesker visste om dette landområdet. Den intransitive dimensjonen er uavhengig av mennesket. Begrepet om intransitiv dimensjon ser jeg som en naturlig konsekvens av tesen om at virkeligheten eksisterer uavhengig av oss. Grønland ble ikke skapt ved at landområdet ble oppdaget av mennesket, men øya var der før den ble oppdaget.

For å frembringe viten om den intransitive dimensjonen må vi bruke vår viten i den transitive dimensjonen (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Når man skal forske i et felt har vi gjerne tatt utgangspunkt i en teori, og ofte ser vi at forskningen som er gjort er farget av hvilken teori forskeren har. Allerede før arbeidet med studien min hadde jeg sett for meg hva jeg vil undersøke og hvilke teorier jeg vil bruke. De vitenskapelige teoriene i den transitive dimensjonen er til hjelp for meg, de gir meg en pekepinn på hva jeg skal se etter. Samtidig tror jeg at alle som skal gjøre og gjør et vitenskapelig arbeid har en drøm om å frembringe viten fra den intransitive dimensjonen. For mitt vedkommende er dilemmaet hvordan



behandler vi data og funn som ikke passer inn i de vitenskapelige teoriene som vi har utstyrt oss med. Ifølge kritisk realisme så har vi ikke den hele og fulle kunnskap om verden, og da er dette scenariet fullt mulig. Et alternativ vil være å utvikle teorien, men jeg ser at dette kan være vanskelig i en masteroppgave.

### 3.3.3 Epistemologi og ontologi

Kritisk realisme peker på at all kunnskap er provisorisk og feilbarlig, altså epistemologisk relativisme (Buch-Hansen & Nielsen, 2005). Vår viten er avhengig av våre sanser og kritisk realisme erkjenner en virkelighet uavhengig av oss blir en naturlig konsekvens at all kunnskap er feilbarlig. Her kommer det til synet et skille mellom epistemologi og ontologi. Epistemologi er læren om viten, og reiser spørsmålene: Hva kan vi vite om verden? Og hvordan? Mens ontologi er læren om væren, og reiser spørsmålet: Hva eksisterer? Min tolkning er at dette punktet er viktig å ta med seg når man går ut og skal gjøre et vitenskapelig arbeid, denne ideen setter studien jeg jobber med i perspektiv. Å stille seg spørsmålet: Hva er det mulig for meg å vite om de sosiale strukturene og kulturelle mønstrene som er årsak til at kulturbasert matematikk i dette caset fungerer? Årsaken er ikke direkte observerbar, men en kan trekke slutninger om den ved at man ser på variabler som er forårsaket av den. Epistemologisk relativisme hjelper meg til å reflektere over at jeg ikke kan forvente meg å få et endelig svar på hvilke forhold som påvirker elevenes forståelse i matematikk. Det medfører også at jeg må være klar over at disse teoriene som jeg bruker til å forstå er feilbarlig og provisorisk. Jeg har ikke mulighet til å vite noe om alle variablene som kan påvirke elevens prestasjoner i matematikk, derfor må jeg ta i bruk etablerte teorier i den transitive dimensjonen, som for eksempel den kognitive konstruktivistiske læringsteorien.

## 3.4 Casestudie

Samfunnsvitenskapelig arbeid bruker samfunnsvitenskapelig metode som et hjelpemiddel til å gjøre forskningen vitenskapelig (Dalland, 2007). Av respekt for feltet jeg skal undersøke er det viktig at studien jeg gjør har et vitenskapelig fundament, og det er da en selvfølge at jeg

bruker samfunnsvitenskapelig metode for å tilnærme meg problemstillingen. Metoden er med andre ord «verktøykassen» jeg bruker i studien. Å velge metode begynner med avgjørelsen om jeg skal forske kvantitativ eller kvalitativt, valget mellom kvantitativ eller kvalitativ forskning er helt avgjørende for hvilken kunnskap man kommer ut med i andre enden. Ønsker jeg kunnskap som dreier seg rundt utbredelse av fenomener, og et av målene ville være å generalisere, er kvantitativ forskning veien å gå. I kvantitativ forskning jobber man med utbredelse og det gjennomsnittlige, og et sentralt mål er å få generaliserbar kunnskap. Som en tommelfingerregel kan man si at kvantitativ forskning vil svare på spørsmål om utbredelse av et fenomen (Ringdal, 2007). Jeg valgte kvalitativ forskning, en av grunnene til dette er fordi ved inngangen av feltet skjønnte jeg at det er ikke mange som jobber med kulturbasert matematikk i skolen. De er ikke ensomme svaler, men jeg har en opplevelse av at det ikke er ofte man hører om matematikk og kultur i samme undervisning på skolene i Norge. Kvantitativ forskning kan ikke gi svar på hvorfor noen lærere og skoler jobber med kulturbasert matematikk. Når man ønsker å vite noe om bakenforliggende mekanismer og dybdekunnskap kan kvalitativ forskning være mer passende (Kleven, Hjordemaal, & Tveit, 2011). Jeg ønsket å vite noe om hvorfor lærere velger å jobbe med kulturbasert matematikk når det ikke er så mange andre som gjør det. Et rent pragmatisk argument for å jobbe kvalitativt var at jeg fikk tilgang til å jobbe kvalitativt i feltet. Jeg fikk mulighet til å møte lærerne, de ga meg tid til å møte dem, innsyn i deres argumenter og begrunnelser til å jobbe med kulturbasert matematikk i undervisningen. Noe som er til forskjell fra kvantitative studier der forsker kanskje aldri møter sitt utvalg, får man i kvalitativ forskning en nærhet til feltet man jobber i.

Når valget falt på kvalitativ forskning, så stilles man overfor et neste valg. Dette valget innebærer hvilken metode man ser er best egnet for å svare på problemstillingen. Svaret på dette er at problemstillingen skal være retningsgivende for hvilken metode man skal bruke i studien (Yin, 2014). Jeg opplevde at problemstillingen min kunne blitt belyst av flere metoder, og hadde i utgangspunktet sett for meg at dette var en intervjuundersøkelse. Men det ble mer og mer klart for meg at jeg kunne ikke bare basere min analyse av prosjektet på data fra intervjuer, men at det var behov for en mer dyptgående analyse for å få svar på problemstillingen min. Så valget endte med å gjøre en casestudie. Case kommer av det

latinske ordet "casus", og betyr et tilfelle (Andersen, 2013). Kjennetegn på et casestudie er at man gir en helhetlig og grundig beskrivelse av et enkelt tilfelle (Yin, 2014).

Jeg studerer et enkelt tilfelle der lærere har gjort kulturbasert matematikkundervisning, her ser jeg på undervisningen fra de forskjellige lærernes ståsted. Fokuset vil være på hvordan matematikklæreren ser på hvorfor dette har påvirkning på forståelsen til elevene, eller hvordan samisklæreren ser hvorfor forståelsen har endret seg hos elevene. Utvalget regnes som et strategisk utvalg, det vil si at jeg har valgt informanter som kan bidra med noe til problemstillingen som jeg jobbet har med (Thagaard, 2009). I studien var jeg avhengig av en portåpner, dette var person som ga meg adgang til feltet jeg skulle jobbe i (Ringdal, 2007). Min portåpner var veilederen min, jeg fikk delta i hennes prosjekt og dermed fikk jeg tilgang til feltet. Jeg opplevde også at denne portåpnerne var en god diskusjonspartner, og dette gjorde meg oppmerksom på at kulturbasert matematikk hadde flere funksjoner.

Jeg har en fenomenologisk tilnærming til studien, jeg tar utgangspunkt i lærerens opplevelser og erfaringer. Case muliggjør dette og åpner for at jeg kan ta i bruk flere metoder for å få innsikt i de forskjellige perspektivene. Datamaterialet mitt er basert på intervju og feltnotater. Mine ambisjoner for denne forskningen er ikke å lage nye teorier, men heller en teoretisk fortolkende studie (Andersen, 2013). Det vil si at analysen av denne casen ikke tar høyde for utvikling av ny teori, men jeg bruker eksisterende teori for å analysere data. Det viktigste argumentet for dette er at jeg opplever at undervisningen i kulturbasert matematikk og tverrfaglig undervisning i matematikk bør først og fremst bli begrunnet i etablerte pedagogiske teorier. Her kommer det også en avgrensning til syne, jeg vil ikke vurdere denne undervisningen fra et didaktisk perspektiv. Dette fordi at mitt utgangspunkt er først og fremst kulturpedagogikk.

### **3.4.1 En enkel enhet – Enkeltcase**

Dette casestudiet tar for seg en enkel enhet, men jeg prøver utfra teori å si noe om hvordan fenomenet kulturbasert matematikk kan påvirke elevers forståelse generelt. Dette gjør jeg

ved å knytte etablerte teorier om læring til dette spesifikke caset (Yin, 2014). Og da beveger jeg meg over i den filosofiske diskusjonen om det er overhodet mulig å trekke slutning fra en observasjon til at det skal gjelde alle som driver kulturbasert matematikk, altså en induktiv slutning. Ifølge Andersen (2013) har kritikken av å bruke case som en forskningsmetode vært og er at det ikke er statistisk representativt. Dette gir mening hvis målet er å generalisere, for da er casestudiet uegnet. Men hovedmålet for et casestudie er at det skal gi tykke beskrivelser av et fenomen. Tykke beskrivelser er ifølge Sørhaug (1996) at sammenhengen et fenomen foregår i må beskrives, dette er viktig i forklaring hva fenomenet betyr. Mitt case, kulturbasert matematikk i skolen, skal se på lærerens opplevelse av hvordan forståelsen for matematikk endrer seg hos eleven. Ved å knytte dette til etablerte teorier om læring kan det si noe om undervisning som befinner seg i «samme gate», og det kan gi en indikasjon på hva man kan se etter i forskningsprosjekter som har lignende tema. Videre kan casestudier være egnet til å gi innsyn i mulige årsaksforhold (Andersen, 2013). Den kausale slutningen kan være: Bedre forståelse for matematikk er virkningen av at matematikkundervisningen er kulturbasert.

### 3.4.2 Kvalitativt intervju

Det kvalitative forskningsintervjuet blir i litteraturen omtalt som det kvalitative intervjuet (Thagaard, 2009), det kvalitative forskningsintervjuet (Kvale & Brinkmann, 2009), intervjuet (Postholm, 2010) og informantintervjuet (Andersen, 2013). Jeg støtter meg til definisjonen til Thagaard (2009, s. 89) av det kvalitative intervjuet som *“en samtale mellom forsker og informant som styres av de temaene forskeren ønsker å få informasjon om”*, og det Kvale og Brinkmann (2009, s. 21) sier at: *“Det kvalitative forskningsintervjuet søker å forstå verden sett fra intervjupersonenes side”*. Metoden jeg har brukt i dette casestudiet er det kvalitative forskningsintervjuet. Dette er fordi det gir meg en bedre forståelse av hvorfor lærerne jobber med kulturbasert matematikk. Jeg får innsyn i den enkelte lærers grunner og argumenter for å drive med matematikk og kultur. Her tar jeg et fenomenologisk standpunkt, jeg anerkjenner lærerens argumenter for å drive kulturbasert matematikkundervisning. Forskning som fokuserer på hvordan mennesker opplever og beskriver et gitt fenomen blir kalt for en fenomenologisk studie (Kvale & Brinkmann, 2009). Dette innebærer at man som forsker med et fenomenologisk fokus søker hvordan ting framtrer for individet, og ikke hva

som rent objektivt er riktige og gale svar. Problemstillingen min viser også til at jeg er interessert i å vite noe om lærernes syn på endring av forståelse for matematikk.

Det var også hensiktsmessig for meg å intervju lærerne, da det ga meg mulighet til å se kulturbasert matematikk fra forskjellige innfallsvinkler (Aase & Fossåskaret, 2007). Jeg fikk matematikklæreren sitt syn på hvorfor forståelsen for matematikk endret seg hos elevene. Det ble også en klarhet i hvilke grunner læreren hadde til å jobbe tverrfaglig med faget sitt. Videre fikk jeg læreren i samisk sin opplevelse av å jobbe tverrfaglig med matematikk, i tillegg til om matematikk gir ringvirkninger for de andre fagene. Intervjuene i denne undersøkelsen har en delvis strukturert tilnærming, det vil si at de sentrale temaene for intervjuet er gitt, men i hvilken rekkefølge de forskjellige temaene ble snakket om var ikke gitt (Thagaard, 2009). Intervjuet hadde åpne svar, og det ble lagt vekt på at informanten skulle gi beskrivende svar. Disse beskrivende svarene bidrar til at kunnskap i en intervjuundersøkelse er produsert (Kvale & Brinkmann, 2009). Jeg som forsker stilte spørsmål og informanten svarte, sammen produserte vi kunnskapen.

### 3.5 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet er knyttet til hvor pålitelighet er funnene i studien. En måte å sjekke reliabiliteten i en studie er å gjenta hele undersøkelsen (Kvale & Brinkmann, 2009). Her gjør man hele datainnsamlingen på nytt og gjør hele analysen en gang til. Thagaard (2009) peker på at i kvalitativ forskning kan dette kan by på utfordringer. I kvalitativ forskning er forskeren selve instrumentet i datainnsamlingen, og dette innebærer at datamaterialet som produseres ofte er avhengig av situasjonen. Det som blir avdekket i et intervju er ofte avhengig av tilliten mellom forsker og informant. Situasjonen kan være annerledes når en ny forsker gjennomfører intervjuer med samme intervjuguide og de samme informantene. Fordi delvis strukturerte intervjuer har åpne svar, og når det er et mål å få frem informantens egne beskrivelser kan man heller ikke forvente og kreve at informanten skal gi de nøyaktig samme svarene som ble gitt i det første intervjuet (Postholm, 2010).

Et annet ord som brukes om validitet er gyldighet. Validitet deles videre opp i indre og ytre validitet. Den indre validiteten handler om resultatene i studien gyldig. Måler forskeren det han/hun har som intensjon å måle (Thagaard, 2009). Ytre validitet handler i kvantitativ forskning om resultatene lar seg statistisk generalisere, kan funnene i en studie være gjeldende i andre kontekster (Thagaard, 2009). Andersen (2013) viser til at case har blitt sett på som en rent uvitenskapelig fordi det lar seg ikke statistisk generalisere. Jeg skal ikke gå videre inn på diskusjonen her, men kort oppsummert kan man si at casestudie er å regne som kvalitativ forskning og har som mål å gå i dybden på fenomenet som undersøkes (Andersen, 2013). Casestudiet trenger ikke å ha som mål å være teori- eller begrepsutviklende, men heller teorifortolkende, noe som innebærer at forsker bruker eksisterende teori og begreper i analysen (Andersen, 2013). De konkrete funnene i studien ses i lys av etablerte teorier, det vil si at forsker overfører sine egne funn til teori. Det foretas en teoretisk generalisering, man overfører fra et case, et enkelt tilfelle, til teori (Thagaard, 2009).

### 3.6 Mitt ståsted

En enkel beskrivelse av denne prosessen: I tre måneder brukte jeg all tid som var avsatt til masterstudie til å lese teori. Fra å være i den troen at jeg var godt forberedt til intervjuene til å komme til innlevering har vært en mildt sagt «humpete» vei. Jeg møtte feltet med ydmykhet, men utstyrt til tennene med teori. Reiste fra intervjuene med tanken om at jeg var fornøyd med utbytte fra intervjuene til å få en følelse av at jeg ikke har nok datamateriale til å se essensen av det jeg ønsket å formidle. Utfordringen her var da å se og å våge å stille seg spørsmålet: Hva er det jeg egentlig har funnet? Data er ikke noe man bare finner, men noe man tolker seg frem til (Paulgaard, 1997). Dette innebærer at når jeg går ut i felt og min analyse av funnene er «farget» av min forforståelse og mitt forhold til feltet.

Motivasjonen til denne studien kan vises til min interesse for matematikk. Jeg har vokst opp i det sørligste område av nordsamisk område i Norge, på grensen til Lulesamisk område. Samisk har alltid vært en del av min identitet, men jeg snakker ikke samisk og har ikke gått på samisk skole. Da jeg skulle jobbe med denne studien var det helt nødvendig å avklare min

posisjon i forhold til feltet jeg skulle jobbe med. Paulgaard (1997) peker på at forskeren bør kunne gå inn i feltet, men også distansere seg. Å se feltet innenfra fordi forutforståelsen til forskeren er helt avgjørende for dataproduksjonen. Distansere seg og se feltet utenfra fordi det er nødvendig at forskeren trekker seg tilbake fra feltet og systematiserer dataen.

Tradisjonelt sett har den ideelle situasjonen for forskeren er å være en fremmed i forhold til feltet. I dette perspektivet er man av den mening at forskerens forutforståelse vil være en feilkilde i forhold til informantenes livsverden (Paulgaard, 1997). Kunnskapen vil bli farget av forskeren om forskeren ikke har en avstand til feltet som skal undersøkes. Men når man forsker i en kultur så er kulturen et bakteppe for handlingene som gjøres, å isolere en handling vil ikke gi mening om man ikke ser det i forhold til kulturen. For da å kunne sette kunnskapen i en kontekst argumenterer Paulgaard (1997) for at forskeren må ha innsikt i feltet som undersøkes. Dataproduksjon fordi data er ikke noe som forskeren finner, og videreformidler. Data er noe som produseres, og er med dette avhengig av tolkningene til forskeren (Paulgaard, 1997).

En av utfordringene jeg var helt bevisst på når jeg skulle gjøre datainnsamlingen min var påvirket av forforståelsen jeg hadde av feltet. Jeg var helt klart positiv til kulturbasert matematikk, og var av den overbevisning om at dette var veien å gå for å inkludere alle elevene i undervisningen. Etter studien må jeg si at jeg er enda av den mening at kulturbasert matematikk er bra, men jeg har nok et mer nyansert syn på dette nå. Dette kan vises tilbake til mine forberedelser til datainnsamlingen, og arbeidet med forforståelsen til møtet med informantene mine. Dalland (2007) peker på at forståelsen og forberedelsene til intervjuet har mye å si for intervju, dette med tanke på at forskeren er sitt eget metodeinstrument. Jeg som forsker må være oppmerksom på hvem jeg er fordi dette danner grunnlaget for intervjuet. I arbeidet med datamaterialet hadde jeg en hermeneutisk tilnærming, dette innebærer at jeg som forsker fortolker det mine informanter sa i intervjuet. Noe som blir satt i sammenheng med forskerens forforståelse, og som gir en dypere forståelse av datamaterialet, og som igjen danner en helhet. Denne helheten gjør at forskeren igjen får en dypere forståelse for de enkelte delene. Dette er den hermeneutiske sirkel, og er en prosess som gjør at man danner en forståelse for studien som helhet (Postholm, 2010).

## 4. Analyse

Jeg deler undervisningsopplegget i tre deler: Introduksjon, matematikkundervisning og samiskundervisning. Problemstillingen for studien viser til hvordan læreren opplever elevens forståelse for matematikk, og dette vil gjennom hele analysen være i et spesielt fokus. Analysen vil se på undervisningsopplegget i sammenheng med teori til van Hiele (1986) om hvordan barn forstår geometri, se kapittel 4.1. Her vil jeg sette lærernes beskrivelser i sammenheng med hvordan elevene har jobbet i periodene for å nå de forskjellige nivåene. Videre har jeg sett på hvordan språket i undervisningen har endret seg i perioden mot å nå et nytt nivå av forståelse. Kapittel 4.2 vil dreie seg rundt hvordan lærerne og fageksperten i *duedtie* (heretter kalt Maja) er en hjelp til å bedre elevens forståelse av matematikk. Kapittel 4.2.1 fokuserer på hvilke grep Maja gjør i introduksjonen av undervisningsopplegget for at elevene skal få bedre forutsetninger for forståelse av *duedtie* og av sammenhenger mellom *duedtie* og matematikk. Videre ser jeg på hvilke forutsetninger Maja og elevene har for et godt samspill. I kapittel 4.2.2 peker jeg på hvordan matematikklæreren (heretter kalt Terje) hjelper elevene til bedre forståelse for geometri. Til slutt i kapittel 4.2, se kapittel 4.2.1, kommer jeg inn på vurderingene samisklæreren (heretter kalt Eva) gjorde for å bedre elevens forståelse for matematikk på sitt eget morsmål. I kapittel 4.3 vil jeg i lys av sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktivistisk læringsteori, se på hvorfor tverrfaglig undervisningsopplegg kan bedre forståelsen for matematikk. Her vil jeg også se på noen av utfordringene som kan oppstå i forhold til tverrfaglig undervisning. Kapittel 4.4 ser på at dette undervisningsopplegget befinner seg i et undersøkelseslandskap. I kapittel 4.5 ser jeg på hvordan anerkjennelse kan være med å bedre forståelsen for matematikk. Noen av sitatene fra intervjuene i undersøkelsen vil bli gjentatt flere steder i analysen, dette fordi jeg tolker at disse har flere aspekter ved seg som gjør seg gjeldende i analysen.

Undervisningsopplegget var tverrfaglig, og besto av *duedtie*, samisk og matematikk. Gjenstandene elevene studerte i introduksjonen er å regne som sørsamisk kunsthåndverk, *duedtie*. Mens det å arbeide med formene var matematikk. Samisk lå som et bakteppe gjennom hele undervisningen, og ble synliggjort ved at oppgaver og diskusjon rundt oppgaver ble diskutert i samisktimen. Tidligere har språket i matematikkundervisningen vært



på norsk, men nå ble begreper og diskusjon også gjort på samisk fordi dette ble integrert i samisktimen. Dette undervisningsopplegget ble lagt opp etter modellen fra Fyhn, Nutti, mfl. (2015). I dette undervisningsopplegget er teorien til van Hiele (1986) brukt for å synliggjøre elevens forståelse og for å knytte opplegget til læreplanen i *duedtie*.

Undersøkelseslandskapet til Skovsmose (2003) blir brukt for å vurdere om undervisningen er utforskende eller tradisjonell, og om den bygger på samisk kultur.

## 4.1 Undervisningsopplegget og geometri

Min analyse vil være å se på undervisningsopplegget i sammenheng med hvordan barnet danner seg forståelse for geometri i nivåer (van Hiele, 1986). Fyhn, Nutti, mfl. (2015) peker på at nivåeteorien til van Hiele (1986) gjør seg gjeldende i undervisningsopplegget som omhandler *ruvden* og matematikk. Lærerne så muligheter for å bruke den sørsamiske ornamentikken i undervisningen av geometri. Ornamentikken har et geometrisk preg, se kapittel 2.4.1, og med undersøkelser opp mot læreplanen i matematikk, samarbeidet lærerkollegiet med Maja og en forsker i matematikk fra UiT Norges arktiske universitet for å utarbeide et undervisningsopplegg som ble utført på skolen. Elevene startet med å studere gjenstander som var ornamentert i sørsamisk tradisjon. «Vi forandret oss til små bier<sup>2</sup>, og sammen fløy vi for å se på knivene» (Maja, feltnotater, 25. februar 2015). Det ble gjort et poeng av at elevene skulle forandre seg til små humler med store øyne. Elevene hadde et spesielt fokus på å se, og i tillegg skulle ornamentikken bli stor. Ornamentikken på gjenstandene som elevene skulle studere er ikke en fysisk stor utsmykning, og de er å finne på bruksgjenstander, i dette tilfellet kniver. «Et naturmenneske opplever at pynt må ha en funksjon» (Maja, feltnotater, 24. februar 2015). Denne uttalelsen tolker jeg som beskrivende for gjenstandene elevene skulle studere. Elevene ble kjent med formene ved å studere dem på kniver og andre redskaper som er viktig i elevens egen kultur. Gjenstandene har en bruksverdi, og de er et redskap som brukes i det sørsamiske levesettet. I den sørsamiske kulturen beskriver Pettersson (1979) at kniven brukes av de i familien som deltar i arbeid, og den bæres i beltet. Etter å ha studert ornamentikken og gjenstandene fløy elevene tilbake til

---

<sup>2</sup> Feil i oversettelse fra sørsamisk til norsk. De var ikke bier, men humler på tur.

klasserommet, og fikk i oppgave å gjengi formene de hadde studert. De yngste elevene, 1. - 4. årstrinn, var med på introduksjonen, og denne elevgruppen fikk i oppgave å velge seg ut noen av formene de hadde studert og lagde potetrykk av dette. Elevene på mellomtrinnet, 5. - 7. årstrinn, valgte ut noen av formene som de skulle tegne med kullstift. I tillegg ble trekantsticket skjært ut i tre, og det ble lagt i farge med aske. Mellomtrinnet tok dette med seg videre til matematikkundervisningen. Ornametikken inneholder blant annet trekantstikk satt sammen i ulike kombinasjoner, se Figur 2-4 *Gulmien borth / Trekantstikk - Form og innhold* (Dunfjeld, 2006, s. 81), samt flettebåndmønster som er illustrert i Figur 2-5 *Viermie-leahta* og *Gæstoe-leahta*. Diagonalt og horisontalt/vertikalt flettebåndmønster (Dunfjeld, 2006, s. 83).

#### 4.1.1 Undervisningsopplegget i forhold til nivåteorien til van Hiele

I introduksjonen av undervisningsopplegget ble det jobbet med todimensjonale og tredimensjonale figurer, elevene valgte seg ut noen av formene de hadde sett på og tegnet disse på nytt. Min tolkning er at her var elevene i perioden til nivå 1 i teorien til van Hiele (1986), de tegnet ornamentene og behandlet dem som en enhet. De jobbet med å gjengi formene de hadde studert, men fokuserte ikke på å gi formene andre navn enn det de allerede hadde fått presentert på utflukten. I matematikktimen skjedde dette i to trinn, først tegnet elevene på frihånd, for så å ta «linjalen i bruk» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015). Trekantsticket har form som en trekant, se Figur 2-3 *Gulmien borth / Trekantstikk* (Dunfjeld, 2006, s. 78), og ifølge van Hiele (1986) vil en av utfordringene som elevene opplever i perioden nivå 1 være å identifisere trekantsticket som en trekant. «Og så begynte vi å leke mer med dem og vende og snu på dem» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015). Dette kan tolkes som en beskrivelse på perioden til nivå 1 i nivåteorien til van Hiele (1986). Terje bevisstgjør eleven ved hjelp av formene som eleven har laget ikke forandrer seg når man snur og vender på dem. En figur som er snudd på hodet er også ifølge van Hiele (1986) noe man lærer å identifisere i perioden til nivå 1. Trekantsticket er fortsatt en trekant, og den er fortsatt den samme bare den står i en annen posisjon. Ved å starte med *duedtie* får elevene kunnskap til figurer og former på en annen måte enn når en geometrisk figur blir tegnet på tavla. Eleven studerer og blir kjent med formen gjennom gjenstander som er, og har vært, i bruk i elevens

egen kultur og som igjen kan relateres til faget *duedtie*. Terje fokuserer på forståelsen av formene i sin helhet, og lar elevene selv erfare mulighetene ved å snu og vende dem. van Hiele (1986) viser til at teorien handler om å opparbeide seg forståelse, og den regnes som en nødvendighet for å kunne begynne på perioden til neste nivå. Når eleven er i stand til å kjenne igjen trekanten er første nivå i teorien oppnådd (van Hiele, 1986). Eleven forstår formen som en enhet, og forståelse for hvordan formen ser ut. Når dette er klart kan eleven bevege seg over i perioden mot nivå 2.

Språket endres i perioden mellom de forskjellige forståelsesnivåene (van Hiele, 1986). Dette innebærer at det gir ingen mening i å diskutere vinkelsummen i en trekant når elevene jobber med forståelsen som tilhører nivå 1. Her vil kommunikasjonen og språket dreie seg mer rundt trekantsticket som en helhetlig form, og at det er forskjell mellom flettebåndmønstret og trekantsticket. Grunner til hvorfor disse motivene er forskjellig når eleven befinner seg i prosessen og på nivå 1, er at formene ser forskjellig ut. I denne fasen av undervisningsopplegget deltok ikke Eva, dette innebar at når elevene jobbet med ting som var direkte relatert til matematikk var språket som ble snakket norsk. I matematikktimen snakket elevene norsk, en av grunnene til dette er at sørsamisk hadde på daværende tidspunkt ikke et vokabular eller læreverk for matematikk. Terje opplevde at i begynnelsen var ikke språket særlig matematisk, formene og figurene ble relatert til ornamentikken (Matematikklæreren, feltnotat, 25. februar 2015). van Hiele (1986) peker på at språket forandrer seg i takt med hva elevene kan og forstår. I perioden til nivå 1 vil språket være lite «matematisk», fordi eleven forstår helhetlige figurer og former og er ikke klar for å jobbe med de enkelte egenskapene til figuren. Min tolkning er at «ikke særlig matematisk» i denne sammenhengen dreier seg om at språket hadde få referanser til begreper som viser til matematiske symboler og begreper. Det kom frem av språket at eleven manglet en instrumentell forståelse (Mellin-Olsen, 1984). Mellin-Olsen (1984) peker på at forståelsen av matematikk består av tre deler: instrumentell forståelse, strukturell forståelse og forståelse som har grunnlag i det sosiale. Den instrumentelle forståelsen dreier seg om hvordan eleven er blitt lært opp til å forstå matematiske begrep. Den strukturelle forståelsen viser til om eleven forstår bruken av begrep og symboler. Den sosiale forståelsen handler om eleven opplever at kunnskapen om begrepene og symbolene som viktig eller ikke.

«Vi tok jo da fatt i noen former som var laget da, som de da valgte seg ut. Og som de tegnet på nytt hver og en da» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25.februar 2015). I matematikktimen valgte elevene seg ut noen av formene de hadde studert og tegnet i introduksjonen, og tegnet på nytt. Elevene jobber fortsatt med hele formen. «Og så tok vi linjalen i bruk.» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25.februar 2015). Jeg tolker dette som overgangen fra nivå 1 til arbeidet i perioden mot nivå 2 (van Hiele, 1986). Læreren introduserer det «formelle» med formene ved å ta linjalen i bruk. Elevene velger seg ut noen av figurene som de allerede hadde tegnet med kullstift, og de ble tegnet på nytt med blyant og linjalen. Fra å kunne tegne hele formen med kullstiften, gjør blyanten og linjalen figuren delt og stykkevis. Fra å kunne tegne formen med en hel bevegelse med kullstift til å tegne side for side med blyant og linjal. Jeg tolker dette til at blyanten og linjalen blir en døråpner til bevisstgjørelsen av at formen består av flere egenskaper. Trekantsticket består av tre sider, det må da tegnes tre linjestykker. Det gir ingen mening å plassere linjestykkene parallelt ved siden av hverandre, for at det skal bli en trekant så må sidene falle sammen. Vinklene i trekantsticket blir synliggjort når sidene blir satt sammen. Dette arbeidet tolker jeg til at trekantstickets egenskaper blir påpekt, tre sider og tre vinkler. Den samme prosessen kan overføres til flettebåndmønstrene. Overgangen fra den grove kullstiften til blyanten som tegner tynne og fine linjer. Kravet til nøyaktighet blir større, eleven må ta hensyn til parallelliteten i flettebåndsmønstret når verktøyene er blyant og linjal. Bytte av verktøy deler opp arbeidet med formene, noe som igjen fører til en bevisstgjøring av de enkelte egenskapene formen har. Flettebåndsmønstret har egenskaper som parallellitet, og har elementer av kvadrater og romber. Dette er nivå 2 i praksis, elevene får kjennskap til egenskapene med formene og figurene i ornamentikken gjennom handling (van Hiele, 1986). Dette kan også ses i lys av den kognitiv konstruktivistiske læringsteorien der handling blir sett som sentralt i forhold til læring (Høines, 2006). Handlingen setter i gang prosesser som assimilasjon og akkomodasjon, noe som igjen setter i gang læringsprosessen. Ved å bytte verktøy påpekes de enkelte delene av trekanten og flettebåndsmønstret, og med dette utvikles forståelsen. Kunnskapen om trekantsticket og trekanten knyttes sammen, fra den hele formen i ornamentikken til den geometriske figuren og dens egenskaper, og motsatt vei fra den geometriske figuren til formen i ornamentikken. Å se sammenhenger mellom figurer

og former kan også tolkes som et begynnende arbeid i perioden mot å nå nivå 3 (van Hiele, 1986).

Når elevene var i perioden mot nivå 2 i teorien til van Hiele (1986) ble samisk tatt med i undervisningsopplegget. «Helt til jeg fant ut dette at, ja til å finne min rolle i det da.» (Samisklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015). Dette var spørsmål som læreren stilte seg før undervisningen ble satt i gang. Her kommer det til syne en utfordring med hvordan Eva skal finne sin rolle i undervisningen. Hvordan kan samisk som fag passe inn i *duedtie*- og matematikkundervisningen? Fordi undervisningsopplegget ikke er gjort før var det ingen definert fast plass til samisk som fag. Dette måtte læreren selv definere.

Eva: Og når jeg oppdaget dette med å lage en beskrivelse. Var noe som de trengte, som jeg kunne knytte til

I: Ja, til

Eva: Til prosjektet. Så ble det mye enklere for meg som lærer. Å finne min rolle i det.

(Samisklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015)

Eva finner sin plass, og det ved å lage oppgaver og beskrivelser på samisk. Jeg tolker dette til at når samisk inkluderes i undervisningen, får opplegget enda et element av tverrfaglighet i seg. Det blir en berikelse for matematikken som fag fordi den får beskrivelser og oppgavetekst både på norsk og samisk. Å være funksjonell tospråklig i matematikk gjør at eleven ifølge Barton (2005) får en dypere forståelse for matematikken som aktivitet, og ikke bare metodene som brukes i matematikk.

Men og dette da, for utfordringene ligger jo både på at jeg har for knapt et språk akkurat på dette emnet. Og heller ikke har noe mye litteratur eller noe å støtte meg på. Sånn at det blir prøving og feiling. Både fra min og elevene sin side. (Samisklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015)

Eva beskriver at det finnes lite støttelitteratur som omhandler sørsamisk og matematikk. Sørsamisk som språk har rett og slett ikke vokabular for skolematematikken, og dette bydde på prøving og feiling for både elevene og læreren. Skolematematikken kan ses i nær

sammenheng med den vestlige matematikken, Barton (2005) viser til at å lære matematikk på flere språk kan åpne for en bredere forståelse for matematikk. Dette fordi eleven blir gjennom språket introdusert for begreper som er brukt i kulturen. Tradisjonelt sett har matematikk blitt som noe universelt og fritatt kulturen, dette har medført at på skoler for minoritetskulturer er matematikk det faget som ofte blir undervist i på majoriteten sitt språk (Barton, 2005). Til tross for barrierene som språket satte opp, lagde Eva matematikkoppgaver til elevene. I sosiokulturell læringsteori er språket sett på som et redskap for tanken (Säljö, 2002). Muntlig arbeid med matematikk gjør at man bruker språket, noe som legger grunnlag for tanken. En av oppgavene som ble gitt besto i å tegne en beskrivelse som var gitt på samisk. I forhold til teorien til van Hiele (1986) vil dette kunne gjøre seg gjeldende på nivåene over nivå 1, i disse nivåene er språket mer spesifisert mot geometri og tar i bruk matematiske begreper og symboler. Uttrykkene i oppgaven inneholdt blant annet matematiske uttrykk som likebeint trekant, speiling og rotasjon. I gjennomgangen av oppgaven ble elevene utfordret til å forklare begrep som rotasjon og parallellitet. Dette er uttrykk som eleven lærer og forstår i perioden til nivå 2 i teorien til van Hiele (1986).

I min analyse har jeg kommet frem til at det er det første nivået, deler av det andre nivået og tegn til nivå 3 i teorien til van Hiele som blir dekket i dette undervisningsopplegget. Veien videre i anvendelsen av nivåteorien til van Hiele (1986) er arbeid i perioden mot nivå 3, her vil eleven danne en forståelse av forskjellene og likheter mellom de geometriske figurene. På tidspunktet jeg snakket med lærerne var ikke dette blitt et tema i undervisningen. Gjennom dette undervisningsopplegget kan vi se at når matematikk jobber tverrfaglig med fag som *duedtie* og samisk vil matematikken som fag få flere inngangsportaler. Å introdusere *duedtie* og tegne figurene med verktøy som ikke stiller krav til nøyaktighet tolker jeg til at elevene blir kjent med hele formen. Når dette bringes videre av samisk og matematikk, får elevene en gradvis overgang fra *duedtie* til samisk og matematikk. Å gi matematikkoppgaver på samisk i samiskundervisningen vurderte læreren til at det gir eleven bedre forutsetninger til å forstå både samisk og matematikk. Ser man i forhold til teorien til van Hiele (1986) vil eleven få trening i språket noe som er viktig i for å nå alle nivåene i forståelsen av geometri.

## 4.2 Hvordan læreren spiller en rolle i å bedre elevens forståelse for matematikk?

Den medierende ressursen, se kapittel 2.7.2, hjelper eleven med forståelse av et tema (Bæck, 2011). Eksempelvis kan en lærer være en medierende ressurs. Jeg skal her se på hvordan Maja, Terje og Eva er medierende ressurser for elevene i undervisningsopplegget. I den kognitiv konstruktivistiske læringsteorien er lærerens rolle å være en tilrettelegger for at eleven skal utvikle sine mentale strukturer. Min tolkning er at lærerens rolle i undervisningsopplegget kan også ses i lys av kognitiv konstruktivistisk læringsteori. Med bakgrunn i dette vil jeg også se på hvordan dette kan fremme forståelsen for matematikk.

### 4.2.1 Duedtieeksperten

I introduksjonen av undervisningsopplegget kan Maja ses på som en medierende ressurs for elevene. Dette kommer blant annet til syne ved at elevene og Maja flyr flokk som summende humler for å utforske mønstre på redskaper. Her dannes det et fellesskap, elevene og Maja reiser sammen ut på oppdrag. Læringen skjer i et fellesskap, de drar sammen på oppdrag og sammen blir de oppmerksom på ornamentikken (Bråten, 2002). De er små som humler, men har store øyne. I størrelse er ornamentikken liten, derfor må de gjøre seg liten som en humle for lettere å kunne studere formene. I forhold til kroppen har humlen store øyne, og dette måtte elevene ha for å kunne se detaljene i ornamentikken. Sammen har de, elevene og Maja, et oppdrag, de skal se. Sammen skal de se på gjenstander med små mønstre, men mønstrene inneholder mye informasjon som er viktig å få med seg til arbeidet som skal gjøres etterpå. Reisen gjør elevene i fellesskap med en medierende ressurs, Maja (Bæck, 2011). Humlene har et felles referansepunkt, de kjenner gjenstandene som studeres. De har alle sett dem i bruk før, men denne gangen skal de se på ornamentikken. Et annet referansepunkt er kulturen som gjenstandene tilhører. Både elevene og Maja kjenner gjenstandene og bruken av dem, og Maja kjenner detaljene i ornamentikken gjenstandene er dekorert med. Maja er støtten eleven trenger for å se detaljene i ornamentikken. Felles verdier og interesser kan være en faktor som gjør at samspillet i undervisningen blir godt (Bæck, 2011). Denne støtten kan også ses i forhold til den nærmeste utviklingssonen (Streitlien, 2002). Her er Maja den

som hjelper når eleven trenger hjelp fra en kompetent annen. Min tolkning er at den kulturelle kapitalen i det sosiale feltet som undervisningsopplegget belyser deles av Maja og elevene. Her står skolen og elevens kultur i samsvar med hverandre, noe som kan gjøre at eleven opplever undervisningen som meningsfull.

En annen måte å tolke dette oppdraget på, i lys av kognitiv konstruktivistisk læringsteori, er at her er ikke kulturen og fellesskapet så fremtredende, men heller Majas rolle i forhold til at læring skjer. Når humlene drar på oppdrag for å studere gjenstandene, kan dette ses på som at Maja legger til rette for LM-læring, se kapittel 2.8.2. Elevene studerer gjenstandene, og min tolkning er at dette er grunnlaget for en adaptasjonsprosess hos den enkelte eleven. De ser på gjenstander som de kan knytte opp til tidligere erfaringer, eller danne nye erfaringer med. Etter å ha vært ute på oppdrag, flyr humlene i samlet flokk tilbake til klasserommet. De reiser i rom og størrelse, elevene skal tilbake å rapportere det de har sett. De må bli stor igjen for å bruke verktøyene i gjengivelsen, som tidligere nevnt kullstifter og potettrykk. Her settes elevens erfaring inn i en ny kontekst, erfaringen som eleven fikk på oppdrag skal nå brukes i en ny sammenheng. Her lager eleven former med verktøy som gir et grovt uttrykk. Gjennom handling dannes det ny kunnskap. Skjema blir restrukturert, det skjer en akkomodasjonsprosess (Lyngsnes & Rismark, 2014). Min tolkning er at Maja har startet med tilrettelegging for at elevene skal få operativ kunnskap om geometri.

Rapporten som elevene lager skal bringes videre til bruk i matematikktimen. Nå forlater vi Majas stødige veiledning, og vi beveger oss over i matematikken sitt land.

#### **4.2.2 Matematikklæreren**

Utgangspunktet for hele undervisningsopplegget er hvordan *duedtie* og *tjaalehtjimmie* kan være med på å danne forståelse for geometri. Dette innebar at introduksjonen var gjort av Maja, som er ekspert på fagområdet *duedtie*. Når elevene hadde vært ute på reisen sin, og



laget figurene og formene ved hjelp av kullstifter, var det tid for å ta dette med seg inn i matematikkundervisningen.

Terje: Vi tok jo da fatt i noen former som var laget da, som de da valgte seg ut. Og som de tegnet på nytt hver og en da. Og det kunne være forskjellige former da.

I: Ja.

Terje: Og snakket litt om det med å, repeterte litt det som [...] hadde sagt. Og så begynte vi å leke mer med dem og vende og snu på dem og, etter hvert så kalte vi det for speiling og kalte det rotering og kalte det forskyving og

I: Ja, akkurat ja.

Terje: Så det var det vi gjorde da i første omgang da. Senere så var vi liksom mer matematisk. Speilingen ble mer korrekt.

(Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015)

Her forteller Terje hvordan de jobbet videre med formene elevene hadde laget i introduksjonen. De tegner dem på nytt, og begynner å snu og vende på dem. Læreren danner et fellesskap ved å omtale seg selv og elevene som vi. Gjennom vi-et spores det et samspill, læreren er sammen med elevene i erfaringene som erverves. Elevene og læreren er inne i en prosess, de begynner med å snu og vende på formene, for etter hvert å legge navn på hva de faktisk gjør. Sammen utforsker de speiling, rotasjon og forskyvning av figuren, de gjør seg erfaringer med om det skjer noe og eventuelt hva som skjer med figuren når man snur den på hodet. Underforstått stilles spørsmålet: Hva skjer med figuren når du snur og vender på den? Og svaret ligger i det som gjøres, forandringene gjøres og erfares. Her danner læreren en glidende overgang fra figurene i ornamentikken til geometri og matematikk. Fra noe håndgripelig til noe mer abstrakt, fra noe kjent til noe ukjent. Fra noe de gjør i praksis til noe mer teoretisk. Det dannes en bro fra de spontane begrepene som er basert på ens egen praksis og hverdag, til skolens vitenskapelige begrep (Streitlien, 2002). Terje er med på denne brobyggingen. Hjelper til med å begripe begrepene. Knytter sammen elevens erfaringer fra ornamentikken og som nå også blir en del av matematikken. De går fra å snu og vende på formene, til å speile, rotere og forskyve på geometriske figurer. Terje hjelper til ved å gjøre matematikken i ornamentikken tilgjengelig for elevene. Han er en støtte for elevene når de

finner ut av begrepene speiling, rotasjon og forskyvning. Vi ser igjen at samspillet er viktig for at læring skal skje (Bæck, 2011). Læreren møter elevene der de er, de får bruke sine egne erfaringer til å sette seg inn og forstå geometrien. I starten var det lite som kunne minne om matematikk, men via lek og eksperimentering ender elevene med en forståelse av at det de jobber med er geometriske figurer. Terje satt igjen med en opplevelse av at elevene var motivert i denne undervisningen, fordi ornamentikken betød noe for dem. Jeg tolker dette som at eleven får en sosial forståelse av matematikken, noe som ifølge Mellin-Olsen (1984) er en av de tre forståelsesformene som er å finne i matematikk. Terje som den medierende ressursen bevisstgjør elevene på de geometriske figurene som er ornamenter på redskapene, og som har blitt brukt og brukes innenfor elevens egen kultur.

Ifølge Mellin-Olsen (1984) kan matematikkundervisning ofte bære preg av instrumentell læring. Jeg forstår denne påstanden med at ofte dreier matematikkopplæringen om å lære seg formler, regne oppgaver og komme frem til et svar uten helt å forstå hva som gjøres. Dette kan settes i sammenheng med det Piaget sier om figurativ kunnskap, se kapittel 2.8.2, kunnskap uten erfaring og forståelse. Det er kunnskap som er lagret i hukommelsen uten å referere til skjema. Min tolkning er at i dette undervisningsopplegget fortsetter Terje der Maja slapp. Det bygges videre på en akkomodasjonsprosess i forhold til ornamentikken og geometrien. Elevene har erfaring med formene i ornamentikken, og Terje bygger videre på dette. Elevene velger seg ut noen av formene fra introduksjonen, for så å tegne dem på nytt igjen. De har erfaring med formen, og læreren legger opp til at eleven gjør nye handlinger i forhold til formen, noe som gjør at eleven får nye erfaringer. I følge kognitiv konstruktivistisk læringsteori vil dette føre til en ubalanse mellom elevens oppfatning av ytre forhold og de faktiske ytre forholdene, noe som igjen fører til akkomodasjon. Skjema restruktureres på nytt igjen, det blir mer «finmasket». Min tolkning er at Terje er tilretteleggeren for at denne utviklingen skal skje hos eleven.

### **4.2.3 Samisklæreren**

Fokuset i samiskundervisningen var å se på språket som ornamentikken formidler, og å trekke inn matematikk i undervisningen. Ornamentikken «snakker» et språk, som et

eksempel på dette er hvordan trekantsticket sier noe om individet i forhold til andre individer, se Figur 2-4 *Gulmien borth / Trekantstikk - Form og innhold* (Dunfjeld, 2006, s. 81). Det er plasseringen og formen som er avgjørende for hva det formidler. I samiskundervisningen ble deler av oppgavene og løsningene forankret og satt i forbindelse med språket i og utformingen av ornamentikken. Videre omfattet samiskundervisningen matematikk, dette kommer til syne ved at matematikken ble formidlet på samisk. Noen av oppgavene baserte seg på å beskrive former og figurer som de fikk tegnet på tavla. Mens andre oppgaver gikk ut på at de skulle tegne gitte beskrivelser.

Og når du ikke har noe læreverk å støtte deg på så, for vi har hatt elever som har prøvd og tatt nasjonale prøver på samisk. Vi sier: «Ok, de har det som førstespråk. Da må de få nasjonalprøven på samisk.» Men de skjønner det jo ikke. Altså det er ikke bare matte. Det er så mye skrift. Og det er så mye, de klarer ikke å skjønne det. (Samisklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015)

Eva reflekterer over viktigheten av å ha samiskkunnskaper i matematikk. Selv om førstespråket til eleven er samisk, så ser vi her at om eleven ikke kan fagterminologien på samisk så vil nasjonale prøver på samisk være uforståelig. For å kunne gjøre en prøve, i dette tilfellet nasjonal prøve, så er det en nødvendighet at eleven kan matematikkens fagterminologi på samisk. Dette ser læreren og vurderer det dithen at å gi matematikkoppgaver i samiskundervisningen styrker språkkunnskapene. Jeg tolker dette til at læreren tar konsekvensen av at språket er kulturelt betinget og at det former tankene våre. I den sosiokulturelle læringsteorien er språket regnet som et psykologisk redskap (Säljö, 2002). Å lære matematikk på samisk vil, sett i fra det sosiokulturelle perspektivet, være med å forme elevens oppfatning av verden. Dette kan belyses ved å se på tospråklighet, noe som jeg kommer til i kapittel 4.5.

Matematikkbegreper blir oversatt til samisk, og satt i sammenheng med det elevene har lært gjennom å formgi figurer fra ornamentikken. Eva bygger på erfaringene elevene har fått i introduksjonen, dette gjøres ved aktivt å bruke språket og formene i ornamentikken. De går igjennom de forskjellige betydningene av trekantsticket, se Figur 2-4 *Gulmien borth / Trekantstikk - Form og innhold* (Dunfjeld, 2006, s. 81). Eva benytter seg av den tverrfaglige muligheten som *tjaalehtjimmie* har. Det gis en mulighet og hjelp til at eleven skal forstå

språket i ornamentikken og matematikkundervisningen, læreren blir en medierende ressurs fordi avstanden mellom skolen og elevens kultur blir mindre (Bæck, 2011). Eva blir en brobygger mellom majoritet og minoritet. Sammen reflekterer Eva og elevene over de forskjellige formene som ble studert i introduksjonen med *duedtie*. Som et tillegg får eleven en mulighet til å bruke sitt eget morsmål i matematikken. På samisk beskriver og snakker elevene og Eva om prosessene de har jobbet med i matematikkundervisningen. Eva blir den medierende ressursen som hjelper eleven til å forstå og sette matematikken i sammenheng med sitt eget språk. Den sosiokulturelle læringsteorien ser på språket som en nødvendighet for å tenke (Säljö, 2002). At samisk er en del av opplæringen i matematikk er i et sosiokulturelt perspektiv en nødvendighet for at eleven skal kunne tenke og reflektere rundt matematikk.

I kognitiv konstruktivistisk læringsteori er språket underordnet i en læringsprosess, det er de kognitive strukturene som utvikler intellektet (Lyngsnes & Rismark, 2014). Dette kan vises til at i kognitiv konstruktivistisk læringsteori blir læring sett på som en prosess som skjer i individet. Det er individets indre mentale strukturer som utvikles når det handler i verden. Læring blir ikke sett på som sosialt, men en individuell prosess. Det er tanken som styrer språket, og ikke omvendt. Å se undervisningsopplegget og samisk i sammenheng med kognitiv konstruktivistisk læringsteori vil være nyttig om man ser på hvordan samisk kan være med å utvikle de mentale strukturene til eleven, og hvordan dette kan forbedre forståelsen for matematikk. I samiskundervisningen fikk elevene nye erfaringer i forhold til matematikk. De ble utfordret til å lage beskrivelser og gjøre beskrivelser på samisk utfra det de hadde lært i introduksjonen og matematikktimen. Elevene fikk nærmere innføring i språket som *tjaalehtjimmie* formidler. Fra et kognitivt konstruktivistisk ståsted er min tolkning at Evas bidrag til å utvikle elevens mentale strukturer gikk blant annet ut på utdype og nyansere de matematiske operasjonene. Dette kan ses som en akkomodasjonsprosess ved at det ble lagt til rette for å utvide de mentale strukturene. Jeg tolker også at Eva la til rette for assimilasjon, fordi eleven fikk anvende de allerede etablerte kognitive strukturene. Dette kom til syne ved at eleven jobbet med former de kjente, men sett ifra en annen vinkling som handlet om betydning.

### 4.3 Betydningen av å knytte den abstrakte matematikken til en kontekst

En av fordelene med å jobbe tverrfaglig med matematikk kan vi finne i den sosiokulturelle læringsteorien. Kunnskap er situert, den må ses i en sammenheng (Säljö, 2002). Når undervisningen er tverrfaglig kan det være lettere for eleven å se sammenhenger. I dette undervisningsopplegget får eleven mulighet til å trekke sammenhenger mellom de forskjellige fagene. Eksempel på en tankerekke kan være: Ornametet på kniven er et trekantstikk, og trekantstikket er en trekant. Her blir kunnskapen satt i sammenheng ved at elevene studerer den sørsamiske ornamentikken og får innsyn i betydningen av for eksempel trekantstikket, se Figur 2-4 *Gulmien borth / Trekantstikk - Form og innhold* (Dunfjeld, 2006, s. 81). Dette tas med videre i matematikkundervisningen, noe som gjør at formene de har jobbet med ikke er løsrevet kunnskap. De kan relateres til *duedtie* og ornamentikk, og som igjen har en sammenheng med elevens egen kultur. Samiskundervisningen bringer temaet videre ved at eleven lærer betydningen av ornamentikken sitt språk. Fokuset mitt i denne analysen er bedre forståelse for matematikk. Min tolkning er at å jobbe tverrfaglig med matematikk, *duedtie* og samisk gjør at kunnskapen blir satt i en sammenheng.

I lys av kognitiv konstruktivistisk læringsteori kan en av fordelene med et tverrfaglig undervisningsopplegg være å stimulere individet til akkomodasjon. Å se hendelser og fenomener som gjør at skjema må endres stimulerer individet til læring. I forhold til dette undervisningsopplegget, som hadde et spesielt fokus på geometri, fikk elevene en operativ kunnskap ved å få flere erfaringer til former og figurer. I introduksjonen var fokuset på *duedtie* og ornamentikk, her fikk eleven kjennskap til formen som en enhet, for så å lage sine egne former. Matematikkundervisningen ble da lagt til rette for at eleven skulle få nærmere bekjentskap til de enkelte egenskapene til figuren, og hva som skjer med figuren når den blant annet speiles og forskyves. I samisk jobbet man med betydningen og beskrivelse av formen. Summen av alt dette gjør at skjema rekonstrueres og blir mer finmasket.

Det er både fordeler og ulemper i tverrfaglig samarbeid. Glavin og Erdal (2013) viser til flere utfordringer med å jobbe tverrfaglig. Jeg vil her se på noen av utfordringene som kunne gjort seg gjeldende i undervisningsopplegget:

- Domenekonflikter er noe som kan oppstå om de ulike fagområdene i det tverrfaglige samarbeidet føler seg truet. Dette kan unngås ved at målet som skal nås er avklart, og hvem skal nå målet. I dette undervisningsopplegget var det overordnede målet hvordan sette geometri i sammenheng med *tjaalehtjimmie*. Det ble en berikelse for undervisningen i fagene som var inkludert.
- Gevinsten er asymmetrisk fordelt. Alle som deltar i det tverrfaglige samarbeidet må ha en opplevelse av at man har noe igjen for det. Lærerne med hver sin fagdisiplin måtte oppleve at de fikk noe ut av dette samarbeidet. Jeg tolker det dithen at alle fagene som involvert i dette undervisningsopplegget fikk en gevinst. Gjennom introduksjonen fikk elevene en innføring i *tjaalehtjimmie* noe som inngår i faget *duedtie*. Matematikk ved at ornamentene i sørsamisk ornamentikk har et geometrisk preg, se kapittel 2.4.1.
- Profesjonsinteresser. Når de samarbeidende parter vet lite om hverandres profesjoner kan dette føre til svekket tillitt, noe som igjen fører til at samarbeidet blir dårlig. Lærerne er innenfor samme profesjon, men her var de innenfor ulike fagområder. De hadde alle kunnskap om hva de forskjellige drev med, dette kom klart frem i planlegging og oppsummering.
- Motstridende oppgaver hos de ulike aktørene. Om målsetningene hadde vært forskjellige hos de forskjellige faglærerne ville det vært vanskelig å gi målgruppen, i dette tilfellet elevene, en god undervisning. Her var ikke dette et tema, fordi alle de involverte i undervisningen hadde et felles mål.
- Pålagt samarbeid: Tiden som brukes på planlegging, undervisning og oppsummering kan ses unødvendig om man ikke ser nytten av samarbeidet. Gjennom intervjuene og feltnotatene mine tolker jeg at dette samarbeidet mellom faglærerne ikke var pålagt, og alle involverte så en stor nytte av samarbeidet.
- Manglende ressurser. Det er ressurskrevende å drive tverrfaglig samarbeid. I skolen kommer dette til syne i form av bruk av tid som kunne vært brukt på andre ting.

Lærerne og Maja tok seg tid til å gjennomføre undervisningsopplegget, kanskje kan dette være for de alle så nytten av det.

## 4.4 Undersøkelseslandskap

Matematikkopplæringen i dette undervisningsopplegget kan karakteriseres som et undersøkelseslandskap i et læringsmiljø med reelle referanser, se Figur 2-6 Læringsmiljøer (Skovsmose, 2003, s. 149). Introduksjonen la en føring på hvilket læringsmiljø undervisningen skulle foregå i. Som nevnt tidligere, se kapittel 4.2.1, dro elevene og Maja ut på en reise for å utforske ornamentikkens former. Oppdagelsene ble tatt med tilbake til klasserommet, der de rapporterte ved hjelp av potettrykk, tegnet med kullstift og gjorde utskjæringer av trekantstikk. I forhold til Figur 2-6 Læringsmiljøer (Skovsmose, 2003, s. 149) tolker jeg at dette er et læringsmiljø med reelle referanser. De reelle referansene kan dra likheter til Fyhn, Nutti, mfl. (2015) beskrivelse av matematikkopplæring med fletteteknikken, *ruvden* og diskrete matematikk. Dette undervisningsopplegget er karakterisert som et undersøkelseslandskap i et læringsmiljø med reelle referanser i en nordsamisk kontekst. *Ruvden* er en fletteteknikk som brukes i samisk kunsthåndverk, *duodji* (nordsamisk), og dannet grunnlaget for matematikkundervisning for nordsamiske elever på ungdomsskolen. Undervisningsopplegget jeg analyserer har reelle referanser til kulturell kontekst ved at elevene studerte bruksgjenstander som er og har vært i bruk i deres kultur. Gjenstandene er å regne som *duedtie*, og skaper en identitet i forhold til kulturen, se kapittel 2.4. Ornamentikken er meningsbærende i forhold til elevens kultur, fordi ornamentene uttrykker et språk som kan fortelle noe om bæreren av redskapet. Disse reelle referansene ble videreført til matematikkundervisningen, se kapittel 4.2.2. De fortsatte arbeidet fra introduksjonen ved å starte med å tegne formene på nytt, for deretter å ta «linjalen i bruk» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25.februar 2015). Dette tolker jeg til at Terje danner en gradvis overgang til matematikken, men samtidig beholder referansene til kulturen. Dette er også fremtredende i samiskundervisningen ved at Eva holder et fokus på betydningen av ornamentene. Noe som gjør at elevens bakgrunn og kultur var bakteppet i alle aktivitetene elevene gjorde i samisktimen.

I et undersøkelseslandskap er det et mål at eleven skal formulere sine egne problemer (Skovsmose, 2003). Eleven skal problematisere innenfor et gitt tema og løse disse oppgavene i forhold til det gitte temaet, dette innebærer at læreren må gi slipp på noe av kontrollen i undervisningen. I undervisningsopplegget reiser elevene og Maja sammen for å studere gjenstandene og ornamentene. Her danner eleven seg et grunnlag for videre arbeid med det overordnede temaet. Når reisen er over og gruppen er tilbake i klasserommet og tar fatt på gjenfortellingen, er eleven fri i gjengivelsen av formene og ornamentikken. Det er opp til hver enkelt å forme det de har studert. Sett i lys av et undersøkelseslandskap så lager elevens oppgave og løser den på sin egen måte (Skovsmose, 2003). Maja bistår eleven i utformingene og er veileder ved behov. Å lage egne problemstillinger og løse dem er noe som fortsetter i matematikktimen. Det er opp til eleven å bestemme hvilken form det skal jobbes med og hvordan formen skal tegnes. Min tolkning er at ved bytte av redskap spesifiseres arbeidet mer i retning av matematikk, men fortsatt er problemløsningen drevet av eleven selv. Læreren er en del av gruppen og fellesskapet og en tilrettelegger for at læringsprosessen skjer, se kapittel 4.2.2, men deler av kontrollen er gitt til eleven. Læreren styrer ikke undervisningen, og har dermed ikke mulighet til å se hele handlingsforløpet. Et sted der fremme er det et læreplanmål, men veien dit er ikke planlagt og heller ikke drevet av læreren.

Et tverrfaglig undervisningsopplegg kan være til med å hjelpe eleven til å sette kunnskapen i en sammenheng, se kapittel 4.3. Denne sammenhengen blir enda tydeligere når eleven blir utfordret til problemløsning. Kulturen ligger som et overordnet tema for hele undervisningen, se kapittel 4.1. I introduksjonen av undervisningsopplegget var fokuset på betydningen av det enkelte ornamentet og hvordan de forandret betydning når de sto i sammenheng med andre ornamentene. Denne betydningen gjorde seg også gjeldende når elevene skulle gjengi det de hadde studert. I et undersøkelseslandskap er problemløsning sentralt. Å velge seg ut hvilke ornamentene som skal tegnes og hvordan disse skulle plasseres i forhold til hverandre, kan være eksempel på problemløsningen som ble gjort i gjengivelsen av ornamentene elevene hadde studert. I et sosiokulturelt perspektiv blir kunnskap sett på som situert (Säljö, 2002). Min tolkning er at problemløsningen i dette



undervisningsopplegget er i et undersøkelseslandskap, noe som hjelper eleven til å sette kunnskapen i en sammenheng.

I lys av kognitiv konstruktivistisk læringsteori kan undervisning i et undersøkelseslandskap være med å bedre elevens forståelse for matematikk. Problemløsning vil sette i gang en adaptasjonsprosess hos eleven. Ved å støte på en utfordring vil eleven prøve å dra sammenheng til eksisterende skjema. Enten kan eleven løse problemet ved å benytte et eksisterende skjema, assimilasjon, eller oppdatere og endre det eksisterende skjemaet, akkomodasjon. I dette undervisningsopplegget kan eksempel på et eksisterende skjema være at eleven har tegnet og skjært et trekantstikk, og med dette kunne bruke denne erfaringen i tegning av trekant i matematikktimen. Eleven kjenner formen, men benytter nye verktøy, blyant og linjal, i utformingen. Her skjer det ifølge Piaget en assimilasjonsprosess, se kapittel 2.8.1. Min tolkning er at de nye verktøyene stiller høyere krav til nøyaktighet, og gjør at tegning av figuren deles opp i flere operasjoner. Fordi at de nye verktøyene krever en annen type oppmerksomhet, kan dette gjøre at elevens mentale strukturer må endres og utvides. En akkomodasjonsprosess er satt i gang, og som igjen vil bidra til at de mentale strukturene blir mer nyansert. Det blir lagt til rette for at eleven skal konstruere sin egen kunnskap.

## 4.5 Anerkjennelse som et ledd i å bedre elevens forståelse av matematikk

Å bruke elevens egen kultur i undervisningen kan ses som anerkjennelse. Jeg skal her se på hvordan skolen anerkjenner elevens kulturelle bakgrunn ved å ta utgangspunkt i former som brukes i ornamentikken. Dette undervisningsopplegget er ikke en lettvinnt løsning på utfordringene vi har i forhold til matematikk, se kapittel 2.1, det har stilt store krav til lærerne og skolen. Som et tillegg til alle andre forpliktelser og arbeidsoppgaver, har organisering og planlegging av undervisningsopplegget blitt gjort. Min tolkning er at dette undervisningsopplegget tar hensyn til at elever i skolen i dag har forskjellig bakgrunn og kultur. I møtet med datamaterialet og undervisningsopplegget har analysen handlet om å

knytte matematikken opp mot formen til ornamentene. Men etter hvert som jeg gikk under overflaten på datamaterialet gikk analysen i retning av at de enkelte fagene *duedtie*, matematikk og samisk dannet en helhet i formidlingen av kunnskapen i *tjaalehtjimmie*. *Tjaalehtjimmie* bygger en bro mellom *duedtie*, samisk og matematikk. Eleven får tilgang til kunnskapen i ornamentikken gjennom formen og betydningen. Denne helheten kan vi finne igjen i den samiske barneoppdragelsen, og noe som Balto (2005) ser på som en viktig del å ta med når undervisningen tar utgangspunkt i den samiske kulturen. Min tolkning er at det blir en kontinuitet i opplæringen som kan komme til fordel for eleven. *Duedtie* knytter undervisningen til kulturen, noe som gjør at eleven vil oppleve en sosial forankring, som igjen kan føre til sosial forståelse (Mellin-Olsen, 1984). Sett i lys av sosiokulturell læringsteori er forståelsen for et fenomen basert på et sosialt fornuftsgrunnlag, altså den sosiale forankringen, i dette tilfellet *duedtie*, er viktig for at læring skal skje. Matematikken bidrar med bevisstgjøring av selve formen og figuren, se kapittel 4.1.1. Her fokuserer undervisningen på selve formen og egenskapene til formen, noe som gjør at eleven får kunnskap om selve bestanddelene i ornamentikken og den geometriske figuren. Samiskundervisning bidrar til at språket i matematikken utvikles og elevene vil oppleve beskrivelsen av betydningen til ornamentene som meningsfullt. I den sosiokulturelle læringsteorien er språket nødvendig for tenkning (Bråten, 2002). Dette innebærer at elevens refleksjonen rundt matematikk styrkes når eleven også har opplæring på samisk. Ser man dette i lys av kunnskap i kognitiv konstruktivistisk læringsteori, vil beskrivelsene som eleven gjør i samisktimen bidra med operativ kunnskap i forhold til ornamentikken og matematikken.

«Vi tok jo da fatt i noen former som var laget da, som de da valgte seg ut. Og som de tegnet på nytt hver og en da. Og det kunne være forskjellige former da.» (Matematikklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar 2015). Denne uttalelsen har et aspekt med anerkjennelse i seg. Elevens egen kultur blir en del av undervisningen, kulturen blir et bakteppe til undervisningen. Det skjer en anerkjennelse av at elementer fra elevens egen kultur har et innhold som eleven har bruk for i skolen. Ornamentikken kan brukes som et verktøy for å nå mål i læreplanen for alle fagene som inngikk i undervisningsopplegget. Jeg tolker dette til at det skjer en anerkjennelse i den rettslige sfæren (Kristiansen, 2013).

Læreren ser elevens bakgrunn og kultur som likeverdig med kulturen i skolen. Terje anerkjenner utformingen av trekantsticket som en vei å gå for at eleven skal bedre forståelsen for temaet geometri i matematikkundervisningen. Min tolkning er at læreren bruker anerkjennelse i sin praksis, noe som kan være med å gjøre at eleven føler seg inkludert og medlem av et fellesskap (Kristiansen, 2014). Dette er ikke i form av rosende kommentarer og oppmuntrende tilbakemeldinger, men anerkjennelsen er fundamentert i at elevens kulturelle bakgrunn er viktig for læringen og ledd mot bedre forståelse i matematikken. Anerkjennelsen kommer gjennom holdningene og handlingene til læreren. Eleven og lærer er deltakere på likeverdige premisser, noe som danner et grunnlag for fellesskap.

Samene som et urfolk har lovfestet opplæring i morsmålet, altså de objektive betingelsene samfunnet har bidratt med. Å se på de intersubjektive betingelsene når det gjelder anerkjennelse kan også være fruktbart i denne analysen. «Hva er det jeg kan tilføre elevene i dette?» (Samisklæreren, transkripsjon fra intervju, 25. februar). Min tolkning er at dette utsagnet er en fin illustrasjon på Evas holdning til å møte elevene der de er. Læreren søker etter hva elevene trenger for videre utvikling, og tilpasser undervisningen slik at læring finner sted. Som beskrevet i kapittel 4.2.3 ser læreren et behov for å sette matematikken i sammenheng med det sørsamiske språket. På et overordnet nivå kan dette tolkes som at læreren tar tak i og gjør noe med elevens rett til intellektuell utvikling (Kristiansen, 2014). Ifølge Øzerk (2008) er språket viktig fordi det uttrykker identitet og kultur. Når eleven ikke lærer seg å praktisere sitt eget språk kan dette gå utover elevens evne til å lære, fordi eleven ikke opplever anerkjennelse av sin egen identitet og kultur. Når Eva jobber med matematikk i samiskundervisningen skjer nettopp en anerkjennelse av elevens egen kultur og identitet.

Læreren skaper en situasjon der elevens identitet og kultur styrkes. Denne situasjonen skapes til tross for at det fra flere teoretiske hold er blitt pekt på at det å være minoritet i skolen byr på flere utfordringer. I forhold til kapitalbegrepet til Bourdieu (2006) vil det alltid være majoriteten i et samfunn som vil lykkes. Det er majoritetens kulturelle kapital som er den dominerende i samfunnet, og dermed også i skolen. Dette vil gjøre at eleven som tilhører en

minoritetsgruppe vil ha vanskeligere for å oppfylle skolens krav enn eleven som tilhører majoritetsgruppen. Min tolkning er at igjennom dette undervisningsopplegget har skolen banet en vei for å anerkjenne denne elevgruppen. Og spørsmålene stilles igjen men i forhold til elevene, se kapittel 3.1: Hvorfor skal man anerkjenne disse elevene, når de ikke har stilt et krav engang? Vi vet jo ikke om denne gruppen av elever føler seg underkjent eller ekskludert? Og svaret er krenkelser skjer, og de skjer også uten at vi er dem bevisst (Kristiansen, 2013). Ser man det fra elevens ståsted så er det kanskje ikke sikkert at de føler seg underkjent, men et tegn på at de ikke har vært anerkjent er at dette ikke er gjort tidligere. Vi er da tilbake på de objektive betingelsene, lovverket garanterer for at samene får morsmålsopplæring. Men er dette nok? Gjennom denne analysen har jeg holdt et fokus på hvordan lærerne har jobbet i forhold til å bedre forståelsen for matematikk. Om dette undervisningsopplegget er med på å bedre elevens forståelse for matematikk så burde kanskje undervisning med kultur som et bakteppe fremmes for de som tar de overordnede beslutninger for skolen. Dette kan ikke denne studien svare på, her er det behov for mer forskning.

## 4.6 Oppsummering av analyse

I denne analysen har jeg sett på hvordan kulturbasert matematikk kan bedre forståelsen for matematikk. Jeg har sett på hvordan elever jobber med forståelsen av geometri når det settes i sammenheng med teorien om nivåforståelse til van Hiele (1986). I kapittel 4.2 har jeg i lys av sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktiv læringsteori analysert lærerens rolle i undervisningen. Dette undervisningsopplegget kan begrunnes i den sosiokulturelle læringsteorien og kognitiv konstruktivistisk læringsteori, dette fordi begge læringsteoriene har et konstruktivistisk kunnskapssyn. Jeg har også sett på fordeler og utfordringen med tverrfaglig undervisning. Min tolkning er at elevens problemløsning i undervisningsopplegget har kjennetegn til et undersøkelseslandskap, dette kan underbygges ved at eleven fikk et overordnet tema å forholde seg til. Avslutningsvis har jeg sett på hvordan anerkjennelse kan spille en rolle i forhold til forståelse for matematikk.



## 5. Drøfting

I dette kapitlet skal jeg se på kulturbasert matematikk undervisning begrunnet i læringsteori. Dette vil jeg se i lys av synet på kunnskap i sosiokulturell og kognitiv konstruktivistisk læringsteori. Videre i drøftingen vil jeg se på hvordan samisk barneoppdragelse kan settes i sammenheng med undersøkelseslandskap. Til slutt i drøftingen ser jeg på hvordan anerkjennelse gjør seg gjeldende i forhold til kulturbasert matematikk, og argumentere for at vi trenger en nye læreplaner som tar hensyn til kultur.

### 5.1 Kulturbasert matematikkundervisning begrunnet i læringsteori

I lys av sosiokulturell læringsteori og kognitiv konstruktivistisk læringsteori har jeg analysert hvordan kulturbasert matematikkundervisning kan bidra til å bedre elevens forståelse for matematikk. Jeg har tatt utgangspunkt i lærernes beskrivelser av hvordan undervisningen ble gjennomført, og fra dette perspektivet vært i stand til å se hvordan kultur gjør seg gjeldende i dette undervisningsopplegget. I dette skal kapitlet skal jeg se på hvordan kulturbegrepet til Klausen (1992) gjør seg gjeldende i forhold til å bedre elevens forståelse.

I sosiokulturell læringsteori er læring grunnleggende sosialt, noe som innebærer at individet lærer i et fellesskap (Säljö, 2002). Jeg tolker at fellesskapet ble fremmet i undervisningsopplegget, dette ved at lærerne dannet et fellesskap ved å bruke elevens egen kultur i undervisningen, se kapittel 4.2. I et sosiokulturelt perspektiv kan man si at dette fellesskapet ble brukt til å fremme læring. Å sette dette i sammenheng med kulturbegrepet til Klausen (1992), der det vises til at kultur ikke er noe statisk, men noe som må ses i sammenheng med menneskelig fellesskap og aktivitet, styrker argumentasjonen for kulturbasert undervisning. Bishop (1990) peker på at matematikken ikke er en objektiv sannhet, men en aktivitet som er avhengig av kulturen og skapt av mennesket er blitt brukt i støtte opp undervisning med kulturbasert matematikk. På bakgrunn av Klausen (1992) sitt kulturbegrep som setter menneskelig handling og fellesskap, og at matematikk er en

menneskelig aktivitet som må ses i forhold til kultur (Barton, 2005; Bishop, 1990) konkluderer jeg med at kulturbasert matematikk undervisning er viktig for å tilpasse undervisningen til eleven.

Påstanden om at matematikken er et verktøy skapt av menneskene kan også settes i sammenheng med det Barton (2005) sier om språk, kultur og matematikk. Han sammenligner matematikk med båter og havet, og peker på at bruken og synet på havet er avhengig av hvilken båt man er i. Den vestlige matematikken, som ofte blir henvist til som en objektiv sannhet, er en av disse båtene. Sannheten kan oppleves som en helt annen om man oppholder seg i en annen båt. Å kunne forstå matematikk fra et annet ståsted enn fra det vestlige ståstedet er med å belyse et fenomen fra flere perspektiver. Barton (2005) peker på at det kan være en svakhet med å bare ha en måte å se matematikkens verden på. Potensielt kan vi stenge veier i vår egen utvikling, noe som etter min mening kan bli en stor utfordring i framtiden. I lys av disse teoriene og begrepene er det god grunn til å tro at kulturbasert matematikk er en styrke og hjelp for eleven og samfunnet. Det setter eleven i stand til å se matematikk fra flere perspektiv. Perspektivet til Barton (2005) kan også ses i sammenheng med kritisk realisme. Går vi tilbake til metaforen som Barton (2005) presenterer kan vi se at havet eksisterer uavhengig av båtene. I overført betydning kan man si at matematikk eksisterer i den intransitive dimensjonen. Og de ulike teoriene og modellene som beskriver matematikken på er i den transitive dimensjonen. Dette innebærer at selve matematikken eksisterer uavhengig av mennesket, men vi har ulike teorier som vi bruker for beskrive matematikken.

I et kognitiv konstruktivistisk perspektiv er læring noe som skjer hos hver enkelt elev. Dette innebærer at læring ikke blir sett på som et sosialt fenomen, men at individet konstruerer sin egen mentale struktur. Dette gjør at kulturen og konteksten ikke har en fremtredende rolle i læringsprosessen, men at individet selv konstruerer sin egen mentale struktur gjennom handling (Björkqvist, 1993). Individet danner operativ kunnskap gjennom erfaring, og den operative kunnskapen lagres i skjema. Noe som igjen gjør at individet kan anvende kunnskapen i nye situasjoner. I et kognitiv konstruktivistisk perspektiv er det altså ikke

kulturen som gjør at eleven bedrer forståelsen for matematikk, det er andre elementer i undervisningsopplegget som hjelper eleven til bedre forståelse. I analysen min har jeg pekt på at det er handlingene og erfaringene eleven får gjennom å delta i undervisningen som gir denne forståelsen. Formene og figurene blir brukt i alle fagene, men på forskjellige måter. Her konkluderer jeg med at i et kognitiv konstruktivistisk perspektiv er det ikke helt åpenbart at kulturbasert undervisning bidrar til å forbedre forståelsen. Det er heller handlingen som eleven gjør, og erfaringene som eleven tilegner seg gjennom handlingene.

Min analyse og drøfting går i retning av at kognitiv konstruktivistisk og sosiokulturell læringsteori har vært til stede i et og samme undervisningsopplegg. Grunnen til dette er fordi begge disse teoriene har et konstruktivistisk syn på kunnskap. Kognitiv konstruktivistisk læringsteori ser på kunnskap som noe individet selv konstruerer, individet handler i verden. Individet utvikler sin egen kunnskap, adaptasjonsprosessen, og individet motiveres til å utvikle sine mentale strukturer ved at det er en uoverensstemmelse mellom individets mentale struktur og omverdenen (Björkqvist, 1993). Det er denne uoverensstemmelsen som setter i gang akkomodasjonsprosessen, altså en endring av den mentale strukturen. Fra et sosiokulturelt ståsted er kunnskap noe som er konstruert sosialt. Læring skjer i et fellesskap, noe som innebærer at kunnskapen blir konstruert i en kontekst. Språket har en sentral rolle for at læring skjer i sosiokulturell læringsteori. Det muliggjør kommunikasjon med omverdenen og fellesskapet, og det er viktig for at tenking skjer (Säljö, 2002). Vi kommuniserer med oss selv, og med dette tenker vi.

I behavioristisk læringsteori er læring endring av individets ytre atferd (Lyngsnes & Rismark, 2014). Læring må ses i sammenheng med endring av atferd, og all undervisning må først og fremst ha som mål å regulere atferd. I et behavioristisk perspektiv er kunnskap noe som mennesket tar til seg, den er objektiv og uavhengig av mennesket. Kunnskap er utenfor oss selv og som overføres til mennesket (Lyngsnes & Rismark, 2014). Kunnskap i behavioristisk læringsteori gjør at kulturbasert matematikk ikke vil utgjøre en endring på forståelsen for matematikk til eleven. Dette fordi at kunnskapen er uavhengig av kultur og eksisterer uavhengig av mennesket. Her sammenfaller kognitiv konstruktivistisk og



behavioristisk læringsteori, begge teoriene ser på at læring ikke er avhengig av kultur. Men grunnene til at læring skjer er ikke avhengig av kultur er forskjellige.

## 5.2 Samisk barneoppdragelse og undersøkelseslandskap

I min analyse, se kapittel 3, har jeg vist til at eleven blir introdusert til *tjaalehtjimmie* ved å dra ut på en reise. I denne reisen ligger elevens egen kultur som et bakteppe, og det er formene i den sørsamiske ornamentikken som er retningsgivende for videre matematikk- og samiskundervisning. Det bygges en bro mellom fagene, gjennom å utforske de forskjellige aspektene av formene i ornamentikken dannes det en helhet. Denne helheten er, ifølge Balto (1997), karakteristisk for den samiske barneoppdragelsen. Det er viktig at barnet får kunnskap om tradisjoner, men vel så viktig at disse tradisjonene formidles i en helhet. Grunnen til dette er at oppdragelsen skal legge grunnlag for at barnet skal bli selvstendig (Balto, 1997). Oppdragelsen i samisk kultur er blitt omtalt som fri, men dette må ses i sammenheng med de sosiale systemene som er å finne i den samiske familien og kulturen. Oppdragelsen skjer ikke bare av foreldrene, men også av andre voksenpersoner som lever i miljøet rundt barnet (Balto, 1997). Tradisjonelt sett er historiefortelling karakteristisk for den samiske kulturen og den samiske barneoppdragelsen (Balto, 1997; Nergård, 2005). Den kan ses på som et bindemiddel mellom fortid og nåtid, det er de eldre som forteller historiene og gjennom historien skjer det kunnskapsoverføring mellom generasjonene. Min tolkning er at i undervisningen kommer dette til syne ved at Maja er ekspert i fagområdet *duedtie*, hun kan ses på som en eldre i formidlingen av *tjaalehtjimmie*. Barnet får oppdragelse og veiledning fra flere enn bare foreldrene, og det er en likeverd mellom voksne og barn. Friheten og muligheten til prøving og feiling gir selvstendighet. Det frie og selvstendige mennesket er et ideal i samisk kultur (Balto, 1997).

Selvstendighet er også et mål for undervisning som foregår i et undersøkelseslandskap. Her flyttes fokuset fra svaret i fasiten til elevens egen beskrivelse og problemløsning (Skovsmose, 2003). Det er opp til eleven selv å finne løsninger på et problem som eleven selv har konstruert. Denne friheten til å utforske gjør at eleven må ta ansvar. Jeg tolker at dette

kan ses som friheten og ansvaret i den samiske barneoppdragelsen. Matematikkundervisning som foregår i et undersøkelseslandskap er ifølge Skovsmose (2003) kritisk matematikkundervisning. Ved hjelp av problematisering og problemløsning settes eleven i stand til selvstendig og kritisk tenking rundt matematikk. Å være kritisk til matematiske problemstillinger er også noe læreplanen i matematiske fellesfag i LK06 viser til at det er viktig å kunne, her pekes det på at å «forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analyser og økonomiske prognoser» er kunnskap samfunnet har behov for (Kunnskapsdepartementet, 2013, s. 2). Dette innebærer vel at all matematikkundervisning burde være kritisk undervisning? Denne studien kan ikke gi svar på dette, men kanskje et innspill til videre forskning.

### 5.3 Et kulturkritisk perspektiv på undervisningsopplegget

Min tolkning er at dette undervisningsopplegget kan karakteriseres som skolematematikk med innhold fra kultur, *the additive approach* (Banks, 2004; Nutti, 2013b). Dette kan beskrives som undervisning som er forankret i kultur, men det er ikke gjort forandringer og tilpasninger i pensum og læreplan. Nutti (2013a) viser til at undervisning med innhold fra kultur kan beskrives som flerkulturell. Her blir flerkulturell brukt i den betydning av at målet ikke er at de forskjellige fagområdene skal påvirke hverandre, men heller utfylle hverandre. Undervisningen i matematikk tar ikke utgangspunkt i særegne samiske læreplanmål for matematikk, men forholder seg til læreplanmålene som er å finne i læreplanen for matematikk i LK06 (Kunnskapsdepartementet, 2013). Målene er altså ikke tilpasset den sørsamiske kulturen, men matematikkundervisningen bruker elementer fra ornamentikken. Dette innebærer at læreplanen for matematikk i LK06 fortsatt er førende for hva som er tema i matematikkundervisningen. Et eksempel på dette er hvordan trekantsticket, se Figur 2-3 *Gulmien borth / Trekantstikk* (Dunfjeld, 2006, s. 78), som er et ornament i *tjaalehtjimmie* kan brukes for å nå utvalgte mål i læreplanen som omhandler geometri. Intensjonen for at nettopp *tjaalehtjimmie* er brukt i undervisningsopplegget er for å få innsyn i kulturen og dens verdier, men også for å bedre forståelsen for skolematematikken.

Videre ser jeg at når lærerne lar fagområdene utfylle hverandre unngår de dilemmaet som Nutti (2013a) skisserer. De peker på at lærere kan oppleve at kulturbasert undervisning kan komme i veien for å utdanne mennesker til å fungere i storsamfunnet. Dette dilemmaet kan ses i sammenheng med utformingen av læreplanen, skolen står fritt til å velge undervisningsmetode så lenge de oppfyller målene i læreplanen. Barton (2005) viser til at den vestlige matematikken ses på som en universell sannhet, og den har et eget universelt språk. Dette universelle språket tilpasser seg ikke de andre språkene, men blir direkte oversatt uten å ta hensyn til at språkene har forskjellige måter å omtale matematiske størrelser, elementer og operasjoner på. Dette er noe som kan gi utfordringer for mennesker i kulturer som har andre måter å bruke og snakke om matematikk på. Når læreplanmålene matematikk er bygd opp etter den vestlige matematikken må undervisningen formes etter vestlig matematikk med innhold fra kultur, *the additive approach* (Banks, 2004; Nutti, 2013a). Min tolkning er at skolen og lærerne har gått en lang vei i å anerkjenne eleven. De har tatt risikoen som Skovsmose (2003) peker på når undervisningen forgår i et undersøkelseslandskap. Gjennom dette undervisningsopplegget har de gått så langt de kan, hindringen deres har etter min mening vært læreplanen, de intersubjektive betingelsene er på plass (Kristiansen, 2013), se kapittel 3.1. Trenger vi en endring av læreplanverket som tar hensyn til kulturen? I følge Balto (2005) og Simpson (2014) så gjør vi det, for å ivareta kulturen så er det behov for at barn av urbefolkningen blir utdannet på urbefolkningens premisser. For fullt ut å anerkjenne elevene som kommer fra den samiske befolkningen trenger vi en læreplan som er basert på den samiske måten å se verden på. Vi trenger at myndighetene stiller med de objektive betingelsene (Kristiansen, 2013). Vi trenger en læreplan som tar utgangspunkt i elevens kultur.

## 6. Oppsummering og avslutning

### 6.1 Oppsummering av funn

I dette kapitlet oppsummerer jeg funn og analyse i forhold til problemstillingen.

- I studien har jeg sett på hvordan elevene i undervisningsopplegget har jobbet med geometri. Dette har jeg sett på i sammenheng med teorien om at barnet utvikler forståelse for geometri i nivåer (van Hiele, 1986). Mine funn viser til at det var elementer i undervisningsopplegget som tilsa at eleven utviklet sin forståelse i forhold til nivå 1 og nivå 2. Dette kan identifiseres ved at eleven startet med å studere hele formen og betydningen av formen sammen med duedtieeksperten i introduksjonen. Aktiviteten i matematikktimen hadde et større fokus på den geometriske figuren og de enkelte egenskapene til figuren. I begynnelsen av undervisningsopplegget erfarte matematikklæreren at språket var «lite» matematisk, se kapittel 4.1.1. Jeg har tolket dette i lys av Mellin-Olsen (1984) sitt begrep om instrumentell forståelse, som viser til kunnskap og forståelse av matematiske begrep. Når samiskundervisningen ble involvert i undervisningsopplegget fikk elevene opplæring på to språk i forhold til matematikken. Dette som kan ses på en styrke for eleven ettersom at språket gir mulighet til å bli kjent med matematikken fra flere perspektiver (Barton, 2005).
- Et av mine funn i denne studien er hvordan lærerne har spilt en rolle for at eleven skal bedre forståelsen for matematikk. Dette har jeg tolket i lys av sosiokulturell læring og kognitiv konstruktivistisk læringsteori. I den sosiokulturelle læringsteorien blir læreren sett på som en medierende ressurs (Bæck, 2011). I introduksjonen på undervisningsopplegget kom dette til syne ved at læreren dannet et fellesskap med elevene. Min tolkning er at bruken av gjenstandene og kulturen er de felles referansepunktene, se kapittel 4.2.1. I matematikktimen blir lærerens rolle å være en støtte og hjelp for at elevene skal knytte de spontane begrepene i sammenheng med de abstrakte begrepene. Dette kommer til syne ved den glidende overgangen fra ornamentikken til geometri og matematikk. Ved å knytte de geometriske figurene til elevens kultur legges det til rette for at eleven får en sosial forståelse av

matematikken (Mellin-Olsen, 1984), noe som i lys av sosiokulturell læringsteori kan ses på som at kunnskapen formidles i en kontekst. Jeg har tolket samisklæreren som en brobygger mellom minoritet og majoritet, se kapittel 4.2.3. Undervisningen i samisk gir eleven mulighet til å lære seg fagterminologien i matematikk, noe som gir mulighet for å gjøre prøver i matematikk på samisk. I sosiokulturelt perspektiv er tenkning avhengig av språket (Bråten, 2002). Min tolkning er at samiskundervisning gir eleven verktøy for å tenke matematikk på samisk. Men jeg ser også som samiskundervisningen som viktig fordi fokuset var på betydningen av ornamentikken, noe som bygger opp under det Mellin-Olsen (1984) sier om sosial forståelse. I kognitiv konstruktivistisk perspektiv kan lærerens rolle i introduksjonen ses på som at det legges til rette for en adaptasjonsprosess, se kapittel 4.2.1. Dette kommer til syne ved at Maja tar elevene med på en reise, der fokuset er å se på gjenstander. Dette gir eleven erfaring med gjenstandene og ornamentikken. Noen av elevene erverver seg nye erfaringer, mens andre bygger på allerede eksisterende erfaringer. Andre del av introduksjonen er gjenskapingen av formene elevene har studert, noe som igjen gir eleven nye erfaringer. Introduksjonen legger til rette for at eleven skal danne seg operativ kunnskap. Matematikkundervisningen bygger på elevens tidligere erfaringer og handlinger, og med dette legges det til rette for at adaptasjonsprosessen videreføres fra introduksjonen (Lyngsnes & Rismark, 2014). Det gjøres nye handlinger i forhold til figuren, noe som gjør at skjema må restruktureres, se kapittel 4.2.2. Min tolkning er at samiskundervisningen utdyper og nyanserer erfaringene fra *duedtie* og matematikk, se kapittel 4.2.3. Samisklæreren blir en tilrettelegger for at elevens skjema blir mer finmasket.

- Undervisningsopplegget er tverrfaglig lagt opp, og denne tverrfagligheten danner grunnlaget for at elevene skal bedre forståelsen for matematikk. I et sosiokulturelt perspektiv blir dette synlig ved at eleven blir i stand til å sette kunnskapen i en kontekst. Sett fra et kognitiv konstruktivistisk perspektiv legges det til rette for at eleven skal utvikle de mentale strukturene. Dette blir synliggjort ved at eleven får erfaringer i forhold til *duedtie*, matematikk og samisk. Det er også utfordringer forbundet med tverrfaglig samarbeid, se kapittel 4.3. Min tolkning er at disse utfordringene ble løst og unngått ved det gode samarbeidet mellom lærerne, og at de jobbet mot et felles mål.

- Undervisningen foregikk i et undersøkelseslandskap med reelle referanser til elevens egen kultur. Dette ble synliggjort med selvstendig utforskning, og fra dette lagde eleven en egen problemstilling og å løste dette problemet. Lærerne fungerte som en veileder i undervisningen, noe som er til forskjell fra lærerens rolle når undervisningen er i et oppgaveparadigme (Skovsmose, 2003). Læringsmiljøet til undervisningsopplegget, se Figur 2-6 Læringsmiljøer (Skovsmose, 2003, s. 149), hadde reelle referanser til elevens kultur.
- Min tolkning er at med dette undervisningsopplegget anerkjenner skolen elevens kultur. Dette synliggjøres ved at *duedtie* har en fremtredende rolle i undervisningen, det er den sørsamiske ornamentikken som er retningsgivende for hvilke former elevene skal jobbe med. I tillegg danner fagene *duedtie*, matematikk og samisk en helhet i formidling av kunnskap, noe som ifølge Balto (2005) er å finne i den samiske barneoppdragelsen.

## 6.2 Avslutning

Det overordnede temaet for studien er kulturbasert matematikkundervisning, og jeg har sett på et undervisningsopplegg der fagene *duedtie*, samisk og matematikk har vært involvert. *Tjaalehtjimmie* var temaet for undervisningsopplegget, og kan regnes som en del av samisk kunsthåndverk, *duedtie* (Dunfjeld, 2006). *Tjaalehtjimmie* har et geometrisk preg, og dette ble brukt som en introduksjon til matematikk- og samiskundervisning. Problemstillingen min handler om hvordan lærerne opplever at forståelsen for matematikk endrer seg hos eleven når matematikkundervisningen bygger videre på elevenes arbeid i *duedtie*. Min analyse indikerer at lærerne erfarer at elevens forståelse for matematikk endrer seg når matematikk settes i sammenheng med kultur. Fordi at studien er kvalitativ, og resultatene ikke lar seg generalisere kan denne studien ikke direkte overføres til liknende situasjoner. Men studien kan gi en indikasjon på hva man kan se etter i andre studier som dreier seg rundt kulturbasert matematikk. Gjennom analysen har jeg stilt meg mange spørsmål som mitt datamateriale dessverre ikke kan gi svar på, men disse spørsmålene kan initiere til videre forskning på kulturbasert matematikk. Det kunne vært interessant å observere dynamikken mellom lærer og elev i et undervisningsopplegg med kulturbasert matematikk. I et slikt forskningsprosjekt

kunne et fokus være på samtalen mellom lærer og elev. Dette krever at forskeren må være til stede når undervisningen pågår. En annen vinkling kan være fra et elevperspektiv. Her har man mulighet til å studere om eleven opplever undervisningen som relevant, interessant og meningsfull. Denne studien har fokusert på lærerens sitt perspektiv, en annen måte å se på endring av forståelse kan være å teste elevene på forståelse og kunnskap i stoffet som er gjennomgått.

## 7. Litteraturliste

- Aakvaag, G. C. (2008). *Moderne sosiologisk teori*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Aase, T. H., & Fossåskaret, E. (2007). *Skapte virkeligheter: Kvalitativt orientert metode*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (1999). *Samtalen som et støttende stillads*. Århus: Klim.
- Alver, B. G., & Øyen, Ø. (1997). *Forskningsetikk i forskerhverdag : Vurderinger og praksis*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Andersen, S. S. (2013). *Casestudier : Forskningsstrategi, generalisering og forklaring* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Bæck, U.-D. K. (2004). Preferanser og grunnlag for valg. Sosial reproduksjon og individualisering i det senmoderne. *Sosiologisk Årbok 2004*, 2, 86-116.
- Bæck, U.-D. K. (2011). Om sosiale prestasjonsforskjeller i skolen og den sosiale konstruksjonen av intelligente barn. *Norsk pedagogisk tidsskrift 06*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Balto, A. (1997). *Samisk barneoppdragelse i endring*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Balto, A. (2005). Traditional sámí child rearing in transition: Shaping a new pedagogical platform. *Alternative*(1), 86-105.
- Banks, J. A. (2004). Multicultural education: Historical development, dimension, and practice. I J. A. Banks & C. A. McGee Banks (Red.), *Handbook of research on multicultural education* (2 utg.). San Fransicisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Barton, B. (2005). Mathematics and language: Divergence or convergence? I C. Bergsten & B. Grevholm (Red.), *Norma 01 - conceptions of mathematics*. Linköping: SMDF.
- Bhaskar, R., & Danermark, B. (2006). Metatheory, interdisciplinarity and disability research: A critical realist perspective. *Scandinavian Journal of Disability Research*, 8(4), 278-297.
- Bishop, A. J. (1990). Western mathematics: The secret weapon of cultural imperialism. *Race & Class*.
- Björkqvist, O. (1993). Social konstruktivism som grund för matematikundervisning. *Nordisk Matematikdidaktikk. Föreningen Nordisk matematikdidaktikk*, 1(1), 8-17.
- Bourdieu, P. (2006). *Reproduktionen : Bidrag til en teori om undervisningssystemet*. København: Hans Reitzel.



- Bråten, I. (2002). *Læring : I sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Buch-Hansen, H., & Nielsen, P. (2005). *Kritisk realisme*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Dankertsen, A. (2014). Samisk artikulasjon : Melankoli, tap og forsoning i en (nord)norsk hverdag ; sami articulation: Melancholia, loss and reconciliation in a (north) norwegian everyday life: Universitetet i Nordland.
- Dunfjeld, M. (2006). Tjalehtjimmie : Form og innhold i sørsamisk ornamentikk. Snåsa: Saemien sijte.
- Edwardsen, E. (1996). *Den gjenstridige allmue : Skole og levebrød i et nordnorsk kystsamfunn ca 1850-1900*. Oslo: Solum.
- Engelsen, B. U. (2015). *Kan læring planlegges? : Arbeid med læreplaner - hva, hvordan, hvorfor : Skrevet mot lk06: Læreplan for kunnskapsløftet (7. utg.)*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Fyhn, A. B., Dunfjeld, M., Dunfjeld Aagård, A., Eggen, P., & Larsen, T. (2015). Utforsking av tradisjonell sørsamisk ornamentikk. *Tangenten*(3), 9-14.
- Fyhn, A. B., Eira, E. J. S., & Sriraman, B. (2013). Samisk kultur og språk i matematikkfaget. I A. B. Fyhn (Red.), *Kultur og matematikk / kultuvra ja matematihkka*. Bergen: Caspar.
- Fyhn, A. B., Nutti, Y. J., Eira, E. J. S., Børresen, T., Sandvik, S. O., & Hætta, O. E. (2015). Ruvden as a basis for the teaching of mathematics: A sámí mathematics teacher's experiences. I E. S. Huaman & B. Sriraman (Red.), *Indigenous innovation - universalities and peculiarities* (s. 169-186). Rotterdam: Sense Publisher.
- Gilje, N., & Grimen, H. (1995). *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger: Innføring i samfunnsvitenskapenes vitenskapsfilosofi* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Glavin, K., & Erdal, B. (2013). Forutsetninger for og utvikling av samarbeidet *Tverrfaglig samarbeid i praksis - til beste for barn og unge i kommune-norge* (3. utg., s. 35-48). Oslo: Kommuneforlaget.
- Høines, M. J. (2006). Teoribakgrunn *Begynneropplæringen - fagdidaktikk for barnetrinnets matematikundervisning* (2. utg., s. 77-139). Bergen: Caspar forlag.

- Hylland Eriksen, T. (1997a). Kultur, kommunikasjon og makt. I T. Hylland Eriksen (Red.), *Flerkulturell forståelse* (s. 53-67). Oslo: Tano Aschehoug.
- Hylland Eriksen, T. (1997b). Tilhørighet og integrasjon i komplekse samfunn. I T. Hylland Eriksen (Red.), *Flerkulturell forståelse* (s. 21-34). Oslo: Tano Aschehoug.
- Jernsletten, J. (2001). Sørsamiske tradisjoner og verdiformiding. *Åarjel-saemieh = Samer i sør*.
- Jess, K. (2008). Geometri i de første skoleår. I *Matematik for lærerstuderende : Epsilon : 1.-6. Klasse* (s. 243 - 273). Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). *Fortsatt en vei å gå - norske elvers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i pisa 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klausen, A. M. (1992). *Kultur : Mønster og kaos*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Kleven, T. A., Hjørdemaal, F., & Tveit, K. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Oslo: Unipub.
- Kristiansen, A. (2007). Lik rett til kunnskap : En epistemologisk studie av tilpasset opplæring og sosial seleksjon i utdanning (s. 21-29). Tromsø: Universitetet i Tromsø, Det samfunnsvitenskapelige fakultet, Institutt for pedagogikk og lærerutdanning.
- Kristiansen, A. (2013). Rettferdighet, anerkjennelseskrav og legitimitet i utdanning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*(97).
- Kristiansen, A. (2014). *Rom for anerkjennelse i utdanningssystemet*. Bergen: Fagbokforl. Kunnskapsdepartementet. Kunnskapsdepartementet. Hentet 01. juli, 2015, fra <https://www.regjeringen.no/no/dep/kd/id586/>
- Kunnskapsdepartementet. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa (opplæringslova). Hentet 15. mai, 2015, fra <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Kunnskapsdepartementet. (2006). Læreplanverket for kunnskapsløftet - prinsipper for opplæring. Hentet 13. november, 2013, fra [http://www.udir.no/Upload/larerplaner/Fastsatte\\_lareplaner\\_for\\_Kunnskapsloftet/prinsipper\\_lk06.pdf?epslanguage=no](http://www.udir.no/Upload/larerplaner/Fastsatte_lareplaner_for_Kunnskapsloftet/prinsipper_lk06.pdf?epslanguage=no)
- Kunnskapsdepartementet. (2007). Prinsipper for opplæringen i kunnskapsløftet - samisk. Hentet 03. august, 2015, fra [http://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/fastsatte\\_lareplaner\\_for\\_kunnskapsloftet/samiske/prinsipper\\_for\\_opplaringen\\_samisk.pdf](http://www.udir.no/globalassets/upload/larerplaner/fastsatte_lareplaner_for_kunnskapsloftet/samiske/prinsipper_for_opplaringen_samisk.pdf)

- Kunnskapsdepartementet. (2010). Realfag for framtida. Hentet 17. juni, 2015, fra <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/realfagstrategi.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2011). Læreplanverket for kunnskapsløftet - grunnopplæringen. Hentet 09. mars, 2014, fra <http://www.udir.no/Stottemeny/Om-direktoratet/Grunnopplaringen1/Grunnopplaringen-i-Norge/>
- Kunnskapsdepartementet. (2013). Læreplan i matematiske fellesfag. Hentet 01. januar, 2015, fra <http://data.udir.no/k106/MAT1-04.pdf?lang=nno>
- Kunnskapsdepartementet. (2015). Tett på realfag - nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen (2015-2019). Hentet 04. september, 2015, fra [https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd\\_realfagsstrategi.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd_realfagsstrategi.pdf)
- Kuokkanen, R. (2000). Towards an "indigenous paradigm" from a sami perspective. *Canadian Journal of Native Studies*, 20(2), 411-436.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju* (T. M. Anderssen & J. Rygge, Trans.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lloyd, G. (2003). Mathematics teachers' beliefs and experiences with innovative curriculum materials - the role of curriculum in teacher development. I G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Torner (Red.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (Vol. 31). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Lyngsnes, K. M., & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet: En undervisningslære*. Bekkestua: NKI-forlaget.
- Nergård, J.-I. (2005). *Det skjulte nord-norge*. Oslo: Pensumtjeneste.
- Nutti, Y. J. (2013a). Indigenous teachers' experiences of the implementation of culture-based mathematics activities in sámí school. *Mathematics Education Research Journal*, 25(1), 57-72. doi: 10.1007/s13394-013-0067-6
- Nutti, Y. J. (2013b). Matematikkaktiviteter i samisk barnehage og skole - læreres arbeid mot en kulturbasert undervisning. I A. B. Fyhn (Red.), *Kultur og matematikk / kultuvra ja matematihkka* (Vol. 1, s. 53-64). Bergen: Caspar Forlag AS.
- Øzerk, K. Z. (2008). Tospråklig opplæring og funksjonell tospråklighet. I T. Sand (Red.), *Flerkulturell virkelighet i skole og samfunn*. [Oslo]: Cappelen akademisk forlag.

- Paulgaard, G. (1997). Feltarbeid i egen kultur - innenfra, utenfra eller begge deler? I T. H. Aase, O. L. Fuglestad & E. Fossåskaret (Red.), *Metodisk feltarbeid: Produksjon og tolkning av kvalitative data* (s. 24 s.). Oslo: Universitetsforl.
- Pettersson, O. P. (1979). *Kristoffer sjulssons minnen : Om vapstenlapparna i början af 1800-talet / upptecknade af o. P. Pettersson* (Vol. 20). Stockholm.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforl.
- Saemien Sijte. (2015). Hentet 15. april, 2015, fra <http://saemiensijte.no/>
- Säljö, R. (2002). Læring, kunnskap og sosiokulturell utvikling: Mennesket og dets redskaper. I I. Bråten (Red.), *Læring - i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (s. 31-58). Oslo: Cappelen Akademiske Forlag.
- Salvesen, H. (1979). Sørsamene - en samisk minoritet. *Ottar*(116-117).
- Sámediggi -Sametinget. Fakta om samiske språk. Hentet 24. juli, 2015, fra <https://www.sametinget.no/Spraak/Fakta-om-samiske-spraak>
- Simpson, L. B. (2014). Land as pedagogy: Nishnaabeg intelligence and rebellious transformation. *Decolonization: Indigeneity, Education & Society*, 3(3), 1-25.
- Skovsmose, O. (2003). Undersøgelseslandskaber. I M. Blomhøj (Red.), *Kan det virkelig passe? - om matematiklæring* (s. 143-157). København: L&R Uddannelse.
- Smestad, B. (2008). Geometriaktiviteter i lys av van hieles teorier. *Tangenten*(1).
- Sørhaug, H. C. (1996). Tykke og tynne beskrivelser. I H. C. Sørhaug (Red.), *Fornuftens fantasier: Antropologiske essays om moderne livsformer* (s. 20 s. : ill.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Streitlien, Å. (2002). "Nå må alle tenke litt, og så spør jeg en" - analyse av interaksjonen i en matematikktime. I I. Bråten (Red.), *Læring - i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (s. 58-74). Oslo: Cappelen Akademiske Forlag.
- Svanberg, R., & Wille, H. P. (2009). *La stå! : Læring - på veien mot den profesjonelle lærer*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.

- UNESCO. (2010). *Atlas of the world's languages in danger* (3. utg.). Paris: UNESCO Publishing.
- van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. London: Academic Press, Inc.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research : Design and methods* (5. utg.). Los Angeles, Calif: SAGE.

# Vedlegg 1

## Forespørsel om deltakelse i prosjektet

### *”Matematikk og kultur”*

#### **Bakgrunn og formål**

Formålet med prosjektet er å se på hvorfor lærere ønsker å jobbe med kultur i forbindelse med matematikk i skolen. Studien skal undersøke hvordan matematikk er satt i sammenheng med den samiske læreplanen i duedtie. Et sentralt spørsmål i dette prosjektet er: Opplever lærere at forståelsen for matematikk endres hos elevene når man jobber med faget i sammenheng med duedtie?

Utvalget i dette prosjektet er personer som har jobbet med å sette duedtie og samisk ornamentikk i sammenheng med matematikk faget i skolen.

#### **Hva innebærer deltakelse i studien?**

Det skal gjøres en kvalitativ undersøkelse som består av individuelle intervju. Å delta i et intervju tar ca. en time. Intervjuet vil handle om erfaringer og refleksjoner rundt matematikk og duedtie.

#### **Hva skjer med informasjonen om deg?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Og det er kun studenten som vil ha tilgang til personopplysninger. All bruk av lyd og bildeopptak vil bli klarert med den enkelte deltaker på forhånd.

I forbindelse med prosjektet skal det skrives en avsluttende oppgave. Alle individdata vil bli anonymisert. Ved bruk av sitater fra intervjuet vil navn og andre personidentifiserende kjennetegn bli endret. Det vil ikke bli brukt sitater som til tross for anonymisering kan føres tilbake til en enkeltperson, med mindre det er gitt eksplisitt tillatelse til det.

Prosjektet skal etter planen avsluttes november 2015. Datamaterialet vil bli lagret på studenten sitt hjemmeområde på Universitetet i Tromsø sine servere, og blir destruert ved prosjektslutt.

#### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til prosjektet, ta kontakt Siv Ingrid Nordkild på telefon: 93 25 15 15 eller e-post: [sivnordkild@hotmail.com](mailto:sivnordkild@hotmail.com). Veileder til dette prosjektet er Anne Birgitte Fyhn, e-post: [anne.fyhn@uit.no](mailto:anne.fyhn@uit.no) eller telefon: 77 64 61 20 / 99 74 93 57.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

## **Samtykke til deltakelse i studien**

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)



## Vedlegg 2

### Intervjuguide

- Presentasjon av meg selv og oppgaven
  - Problemstilling: Opplever lærere at motivasjon og forståelse for matematikk faget endres hos elevene når man jobber med faget i sammenheng med duedtie?
- Om deg
  - Utdanning?
    - Matematikk
    - Duedtie
  - Har du deltatt i lignende prosjekter før? Her menes lignende prosjekter: et fag som danner grunnlaget for et annet fag. I dette tilfellet er det duedtie og matematikk.
- Om elevene i prosjektet
  - I hvilken aldersgruppe/årstrinn er elevene i prosjektet?
  - Hvilken bakgrunn har de? Samisk?
- Duedtie og matematikk
  - Hva er blitt gjort? Hva gjør dere?
    - Gruppearbeid eller individuell jobbing.
  - Hvordan blir matematikk og duedtie organisert?
    - Foregår undervisningen parallelt? Eller er et av fagene i forkant? Og eventuelt hvilket av fagene?
  - Utfordringer ved å sette matematikk i sammenheng med duedtie undervisningen?
    - Strukturelt
    - Pedagogisk
  - På hvilken måte engasjerer du deg som lærer i duedtie og matematikkundervisningen?
    - Hvilken rolle har du som lærer?



- Motivasjon og forståelse i matematikk og duedtie:
  - Opplever du økt motivasjon hos elevene i matematikk?
  - Trives elevene med denne formen for matematikk duedtie undervisningen?
    - Din opplevelse.
- Dine tanker om framtida
  - Hva er framtida til at duedtie danner grunnlaget for matematikkfaget?
  - Ønsker du å kjøre prosjektet flere ganger?
- Til slutt:
  - Hvilke spørsmål har jeg ikke stilt?
  - Om det er noe som er uklart kan jeg ta kontakt for flere spørsmål?

## Vedlegg 3

**Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS**  
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfages gate 29  
N 5007 Bergen  
Norway  
Tel: +47-55 58 21 17  
Fax: +47-55 58 96 50  
nsd@nsd.uib.no  
www.nsd.uib.no  
Org nr: 985 321 884

Anne Birgitte Fyhn  
Institutt for lærerutdanning og pedagogikk UiT Norges arktiske universitet  
  
9006 TROMSØ

Vår dato: 20.02.2015

Vår ref: 42148 / 3 / KH

Deres dato:

Deres ref:

### TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 09.02.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

<i>42148</i>	<i>Matematikk og kultur</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>UiT Norges arktiske universitet, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Anne Birgitte Fyhn</i>
<i>Student</i>	<i>Siv Ingrid Nordkild</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 31.12.2015, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Kjersti Haugstvedt

Kontaktperson: Kjersti Haugstvedt tlf: 55 58 29 53

Vedlegg: Prosjektvurdering

*Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.*

*Avdelingskontoret / District Offices:*

*OSLO:* NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47 22 85 52 11. nsd@uio.no  
*TROMSØ:* NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kjersti.svarva@svt.ntnu.no  
*TROMSØ:* NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uib.no