

Ane Amalie Strandli Vie

## Bruk av elevtegninger i naturfagsundervisning

Hvordan kan undervisningen legge til rette for at elever kan vise og utvikle sin forståelse gjennom tegning?

Masteroppgave i Fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon - studieretning naturfag

Veileder: Eli Munkebye

Mai 2019



Ane Amalie Strandli Vie

## Bruk av elevtegninger i naturfagsundervisning

Hvordan kan undervisningen legge til rette for at elever kan vise og utvikle sin forståelse gjennom tegning?

Masteroppgave i Fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon -  
studieretning naturfag  
Veileder: Eli Munkebye  
Mai 2019

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



# Forord

Denne masteroppgaven i naturfagdidaktikk markerer slutten på en læringsrikt og engasjerende studietid ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet i Trondheim. I løpet av denne tiden har jeg lært mye, både om meg selv og verden rundt meg. Selv på dager der jeg har følt at jeg har druknet i informasjon og inntrykk, har jeg vært glad og takknemlig for at jeg har fått denne muligheten.

Arbeidet med denne masteroppgaven har bestått av en hel serie av oppturer og nedturer. Jeg vil derfor takke de som har gjort det mulig for meg å stå her i dag med en ferdig oppgave i hånden. Aller først vil jeg gi en stor takk til min veileder, Eli Munkebye. Din støtte og konstruktive tilbakemelding har vært uvurderlig. Du dratt fram alt jeg har hatt å gi, samtidig som du har sett meg som menneske. Det er jeg så takknemlig for.

Jeg ønsker også å takke læreren som lot meg få gjennomføre dette prosjektet i sin klasse. Uten deg ville ikke denne studien ha vært mulig! Takk for måten du tok mot meg på, og ikke minst fordi jeg fikk muligheten til å møte alle de flotte menneskene i dette klasserommet.

En av de store utfordringene i dette prosjektet var å få tak i mark. Jeg vil takke Erik og de andre i Høst – verdien i avfall som sendte mark fra Grimstad til Trondheim. Jeg ønsker også å takke mamma og Geir, som sammen med meg stod med nesa i komposthaugen og plukket mark en mørk høstkveld. Takk!

Jeg vil også rette en stor takk til Stine. Du har vært en stor støtte i dette arbeidet. Med kritiske spørsmål og rare blikk har du dratt meg videre i prosessen. Med dansepauser og latter har vi kommet oss igjennom dette sammen. Jeg er så glad for at jeg har fått muligheten til å bli skikkelig kjent med deg!

Jeg vil til slutt takke kjæresten min, venner og familie for all støtte, optimisme og gode ord i dette arbeidet. Uten dere hadde denne oppgaven aldri blitt skrevet!

Trondheim, mai 2019

Ane Amalie Strandli Vie



# Sammendrag

Denne studien handler om hvordan man kan bruke elevtegninger i undervisning som ett verktøy for elevers læring. I ett undervisningsopplegg bestående av fire undervisningsøkter legger læreren til rette for at elevene kan utvikle sin forståelse av ett fenomen gjennom arbeid med observasjoner og tegninger.

For å belyse problemstillingen er elevtegninger og klasseromsdialog analysert. Studien er designet som en aksjonsstudie, der endring i praksis er sentral. I studien diskuteres derfor det gjennomførte undervisningsoppleggets potensial, og mulige endringer i undervisningen for å kunne støtte elevers utvikling gjennom dialog rundt elevtegninger.

Studien viser at det planlagte undervisningsopplegget fører til en svak utvikling i elevers framstilling av fenomenet nedbrytning i sine tegninger. Dialogen som skjer rundt tegningene er beskrivende, og støtter sjeldent elevene i arbeidet med å utvikle eksisterende kunnskap og i tilegnelsen av nye kunnskaper og ideer.

I studien kommer det også fram flere momenter som må adresseres i arbeidet med utvikling av nye undervisningsopplegg for å gi en økt utvikling i elevers framstilling av fenomenet. Disse momentene handler om at elevene i oppgaveløsningen må gjøres oppmerksomme på hvilke elementer de velger å framstille i tegningene, og hvorfor de gjør det. For at elevene skal få mulighet til å uttrykke sine ideer og eksisterende kunnskaper, og utvikle disse i arbeidet med tegninger, kan det se ut som at undervisningen må ha ett fokus på utvikling av muntlige, motoriske og kognitive ferdigheter, i tillegg til å eksponere elevene for ulike visuelle uttrykksformer.

Nøkkelord: Elevtegninger, aksjonsforskning, sosiokulturelt læringssyn, dialog, naturfagundervisning, elevobservasjoner, modeller, læringsstrategi.





## Abstract

This paper focuses on the use of student drawings in teaching as a tool for student learning. In a science teaching program consisting of four teaching sessions, the teacher supports the pupils to develop their understanding of a phenomenon through work with observations and drawings. Student drawings and classroom dialogues have been analyzed. The study is designed as an action study, where a change in the educational practice is central. The study discusses the potential of the instruction and possible changes in the teaching program in order to support student development through dialogue about student drawings.

The study shows that the planned instruction leads to a weak development in students' presentation of the phenomenon of decomposition in their drawings. The dialogue that takes place in the drawing activity is descriptive, and the teacher rarely supports the students in the work of developing existing knowledge and in acquiring new knowledge and ideas.

This paper points to several factors that must be addressed in the work on developing the instruction in order to give an increased development in the students' presentation of the phenomenon. In the instruction students must be made aware of which elements they choose to show in the drawings, and why they do so. In order for students to have the opportunity to express their ideas and existing knowledge, and to develop these in the work of drawings, the teaching program must have a focus on the development of oral, motor and cognitive skills, as well as exposing the students for various visual expressions.

**Keywords:** Student drawings, action research, socio-cultural learning, dialogue, science education, student observations, models, learning strategy



# Innholdsfortegnelse

<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 PROBLEMSTILLING .....	1
1.2 NYTTEN AV STUDIEN .....	3
<b>2. TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 GRUNNLEGGENDE LÆRINGSSYN .....	5
2.1.1 Sosiokulturelt læringssyn.....	5
2.1.2 Internaliseringsprosessen .....	6
2.1.2 Den proksimale utviklingssonen .....	6
2.2.5 Aktivitetssettinger .....	7
2.2 MODELLER I NATURFAG .....	9
2.2.1 Ulike former for modeller .....	10
2.2.2 Hvorfor skal man bruke modeller i undervisningen? .....	11
2.2.3 Bruk av modeller i naturfagundervisningen .....	12
2.3 TEGNING FOR LÆRING .....	12
2.3.1 Tegning som produkt av – og som verktøy for tanken .....	13
2.3.2 Tegning i undervisningen.....	14
2.3.2 Tegning som læringsstrategier.....	14
2.4 DIALOG .....	15
2.4.1 Muntlige ferdigheter og elevtegninger.....	16
2.4.2 Å legge til rette for deling av elevers tanker og ideer.....	16
<b>3. UNDERVISNINGSPLEGGET</b> .....	<b>21</b>
3.1 FØRSTE UNDERVISNINGSPLEGG: .....	21
3.2 ANDRE UNDERVISNINGSPLEGG .....	22
3.3 TREDJE UNDERVISNINGSPLEGG .....	23
3.4 FJERDE UNDERVISNINGSPLEGG .....	25
<b>4. FORSKNINGSDESIGN OG METODE</b> .....	<b>27</b>
4.1 FORSKNINGSDESIGN .....	27
4.2 AKSJONSFORSKNING .....	27
4.3 UTVALGSSTRATEGI.....	29
4.4 DATAINNSAMLING .....	29
4.4.1 Observasjoner.....	29
4.4.2 Elevtegninger.....	30
4.5 DATABEHANDLING.....	31

4.6 ANALYSEVERKTØY OG ANALYSETRINN .....	32
4.5.1 Analyse av tegninger .....	32
4.5.2 Analyse av dialog og spørsmål .....	33
4.7 ETISKE BETRAKTNINGER .....	34
4.8 METODEKVALITET.....	35
4.7.1 Validitet .....	35
4.7.2 Relabilitet .....	36
4.7.3 Naturalistisk generalisering.....	37
4.7.4 Metodekritikk .....	37
<b>5. RESULTAT OG ANALYSE .....</b>	<b>39</b>
5.1 ELEVTEGNINGER.....	39
5.1.1 Marits tegninger (elev 4) .....	39
5.1.2 Elises tegninger (elev 7).....	45
5.1.3 Ludviks tegninger (elev 12).....	50
5.1.4 Maris tegninger (elev 10) .....	56
5.1.5 Oles tegninger (elev 6).....	62
5.1.6 Idas tegninger (elev 19).....	66
5.2 DIALOG .....	71
5.2.1 Samtale mellom lærer og Ole .....	71
5.2.2 Samtale mellom lærer, Petter og Ida.....	72
5.2.3 Samtale mellom lærer og Oliver .....	73
5.2.4 Samtale mellom lærer og Gustav .....	74
5.2.5 Samtale mellom lærer og Mari.....	74
5.2.6 Samtale mellom lærer og Ida .....	75
5.2.7 Samtale mellom lærer og Ludvik .....	75
5.2.8 Samtale mellom lærer og Mari.....	76
<b>6. DISKUSJON .....</b>	<b>77</b>
6.1 ELEVTEGNINGENES UTVIKLING FRA FØRSTE TIL SISTE UNDERVISNINGØKT .....	77
6.1.1 Marits tegninger.....	77
6.1.2 Elises tegninger.....	78
6.1.3 Ludviks tegninger.....	80
6.1.4 Maris tegninger .....	81
6.1.5 Oles tegninger .....	82
6.1.6 Idas tegninger.....	83
6.2 HVA KJENNETEGNER SAMTALER MELLOM LÆRER OG ELEVER MED UTSPRING I ELEVTEGNINGENE? .....	84
6.2.1 Samtalene initieres av læreren .....	85

6.2.2	<i>Koblinger mellom elevenes observasjoner og tegninger</i>	86
6.2.3	<i>Implisitte korreksjoner fra læreren</i>	88
6.2.4	<i>Støtte i interaksjonen mellom lærer og elev</i>	88
6.3	<b>HVA MÅ LEGGE TIL RETTE FOR AT ELEVENE KAN VISE SIN KUNNSKAP GJENNOM TEGNING?</b>	90
6.3.1	<i>Oppgavens potensiale og betydning for elevenes utvikling</i>	90
6.3.2	<i>Elevenes fokus og interesse</i>	95
6.3.4	<i>Elevers utvikling av tegneferdigheter</i>	97
<b>7.</b>	<b>KONKLUSJON</b>	<b>99</b>
7.1	ELEVENETEGNINGENS UTVIKLING I PROSJEKTET	99
7.2	KJENNETEGN PÅ SAMTALER MELLOM LÆRER OG ELEV MED UTSPRING I ELEVTEGNINGENE	99
7.3	HVA MÅ LIGGE TIL GRUNN FOR AT ELEVENE KAN VISE SIN FORSTÅELSE GJENNOM TEGNINGER?	100
7.4	AVSLUTTENDE KOMMENTAR	101
<b>8.</b>	<b>LITTERATURLISTE</b>	<b>104</b>
<b>VEDLEGG</b>		<b>107</b>
VEDLEGG 1	PLANLEGGINGSDOKUMENT: UNDERVISNINGSPØKT 1	107
VEDLEGG 2	PLANLEGGINGSDOKUMENT: UNDERVISNINGSPØKT 2	109
VEDLEGG 3	PLANLEGGINGSDOKUMENT: UNDERVISNINGSPØKT 3	110
VEDLEGG 4	PLANLEGGINGSDOKUMENT: UNDERVISNINGSPØKT 4	112
VEDLEGG 5	GRUBLETEGNING	113
VEDLEGG 6	GODKJENNING NSD	114
VEDLEGG 7	INFORMASJON SKOLELEDER TIL SKOLELEDER/REKTOR VED [SKOLENAVN]	116
VEDLEGG 8	INFORMASJON OG SAMTYKKESKJEMA (FORELDRE/FORESATTE)	118
VEDLEGG 9	OVERSIKT ELEVTEGNINGER	120

# Liste over figurer

FIGUR 1: MARITS FØRSTE TEGNING AV MEITEMARKKASSEN (T1). TEGNINGEN VISER JORD, MARK OG KÅLBITER.....	40
FIGUR 2 MARITS TEGNING AV MARK I PLASTGLASS FRA ANDRE UNDERVISNINGSØKT (T2).....	41
FIGUR 3 MARITS TEGNING AV INNHOLDET I MEITEMARKKASSEN FRA ANDRE UNDERVISNINGSØKT. T3 VISER JORD OG KÅL.....	42
FIGUR 4 MARITS TEGNING FRA ØKT 3. T4 VISER FAT MED JORD OG ANDRE ELEMENTER. FRA VENSTRE TIL HØYRE: MATAVFALL, DØDE DYR, VANN, SAND OG VIND .....	43
FIGUR 5 MARITS TEGNING FRA UNDERVISNINGSØKT 4. T5 VISER JORD, MARK OG KÅL I PAPP-FAT.....	44
FIGUR 6 ELISES TEGNING FRA FØRSTE UNDERVISNINGSØKT. T1 VISER EN MEITEMARKKASSE, MARK OG KÅLBITER .....	46
FIGUR 7 ELISES TEGNING FRA ØKT 2. T2 VISER EN MARK. ....	47
FIGUR 8 ELISES ANDRE TEGNING FRA ØKT 2. T3 VISER KÅL OG JORD I PAPP-FAT .....	48
FIGUR 9 ELISES TEGNING FRA ØKT 3. T4 VISER INNHOLDET I MEITEMARKKASSEN I FAT. JUSTERT KONTRAST FRA DEN OPPRINNELIGE TEGNINGEN .....	48
FIGUR 10 ELISES SISTE TEGNING. T5 VISER INNHOLDET I MEITEMARKKASSEN LIGGENDE I FAT.. ENDRET KONTRASTERING OG MENTING FOR Å FÅ FRAM DE ULIKE FARGENE I TEGNINGEN .....	49
FIGUR 11 LUDVIKS FØRSTE TEGNING AV MEITEMARKKASSEN (T1). TEGNINGEN VISER EN NØYE FRAMSTILLING AV MEITEMARKKASSEN, ELEVEN HAR OGSÅ INKLUDERT EN SPRAYFLASKE.....	51
FIGUR 12 LUDVIKS TEGNING AV MARK. T2 VISER TROLIG EN MARK I FLERE STILLINGER (INDIKERT AV PILENE MELLOM MARKENE I TEGNINGEN).....	52
FIGUR 13 LUDVIKS ANDRE TEGNING FRA ØKT 2. T3 VISER ETT PAPP-FAT MED INNHOLDET FRA MEITEMARKKASSEN .....	53
FIGUR 14 LUDVIKS TEGNING AV INNHOLDET I MEITEMARKKASSEN FRA TREDJE ØKT (T4).....	53
FIGUR 15 UTKLIPP FRA VIDEOMATERIALE. LUDVIKS FØRSTE TEGNING FRA DEN TREDJE ØKTEN. DENNE TEGNINGEN BLE IKKE LEVERT INN VED ØKTENS SLUTT.....	54
FIGUR 16 LUDVIKS TEGNING FRA FJERDE UNDERVISNINGSØKT. T5 VISER FAT MED JORD, MARK OG BLAD. ....	55
FIGUR 17 MARIS FØRSTE TEGNING I PROSJEKTET. T1 VISER MEITEMARKKASSEN MED INNHOLD.....	56
FIGUR 18 MARIS TEGNING AV MARK I ANDRE UNDERVISNINGSØKT. T2 VISER EN MARK SOM ENDRER STILLING.....	57
FIGUR 19 MARIS ANDRE TEGNING FRA ØKT 2. T3 VISER ETT PAPP-FAT MED INNHOLDET FRA MEITEMARKKASSEN .....	58
FIGUR 20 MARIS TEGNING FRA TREDJE UNDERVISNINGSØKT. T4 VISER ETT FAT MED JORD, MARK OG KÅL SETT I FUGLEPERSPEKTIV ...	59
FIGUR 21 MARIS SISTE TEGNING I PROSJEKTET (T5) VISER ETT FAT MED INNHOLDET FRA MEITEMARKKASSEN SETT I FUGLEPERSPEKTIV	61
FIGUR 22 OLES FØRSTE TEGNING I PROSJEKTET. T1 VISER ÉN ENKEL MARK .....	62
FIGUR 23 OLES TEGNING AV MEITEMARKKASSEN FRA DEN ANDRE ØKTEN I PROSJEKTET (T2 OG T3).....	63
FIGUR 24 OLES SISTE TEGNING I PROSJEKTET. T5 VISER MARK OG KÅL.....	65
FIGUR 25 IDAS FØRSTE TEGNING I PROSJEKTET. T1 VISER EN MEITEMARKKASSE MED MARK OG KÅL .....	66
FIGUR 26 IDAS TEGNING AV MARK FRA DEN ANDRE UNDERVISNINGSØKTEN (T2) .....	67
FIGUR 27 IDAS TEGNING AV OBSERVASJONER AV INNHOLDET I MEITEMARKKASSEN (T3).....	68
FIGUR 28 IDAS TEGNING FRA FJERDE UNDERVISNINGSØKT. T4 VISER MARK OG KÅL LIGGENDE I ETT PAPP-FAT .....	69
FIGUR 29 IDAS SISTE TEGNING (T5) VISER EN MEITEMARKKASSE OG INNHOLDET I DENNE (KÅL, MARK MM.).....	70

# 1. Innledning

I mitt siste år på lærerutdanningen på Rotvoll ble jeg introdusert for Ernst Haeckel og hans arbeider, der han så på og viste at naturen er nært beslektet med kunst (Haeckel, 1973). Jeg hadde ikke i løpet av min skolegang opplevd at jeg som elev hadde fått mulighet til å grundig tegne mine observasjoner, og heller ikke at naturfagundervisningen hadde basert seg på elevtegninger. Jeg begynte å stille spørsmål om det var slik at en undervisning, som inkluderte elevers egne tegninger, ikke kunne være nyttige. Var det slik at tegninger og det estetiske i naturen ikke lenger hadde noen plass i undervisningen?

Det finnes mange argumenter for hvorfor elevtegninger bør få en større rolle i naturfagundervisningen. Man vet at tegninger er ett kraftig verktøy for tanken (Hope, 2008). I arbeid med tegninger har Madsen (2013) observert at elevene endrer måten de snakker på, og endrer sitt fokus og forståelse for de andre elevenes forståelse. Dette påvirket igjen samarbeidet i gruppen. Misforståelser ble tydelige, og påvirket elevenes måte å kommunisere og samarbeide med hverandre. Tegninger ser ut til å mediere og støtte elevene i en grundig utforskning, og forklaringer. Å tegne og utforske andres tegninger kan bli lært og mestres som ett verktøy, og videre bli en del av elevenes repertoar (Madsen, 2013). Å visualisere må bli sett på som en metakognitiv evne. En godt utviklet evne til å tenke visuelt og være i stand til å tenke på prosessen involvert må være ett mål for naturfagundervisningen (Gilbert, 2004). Å lære seg å vise sine tanker og ideer gjennom grafiske modaliteter er nødvendig for den økte globaliseringen og digitaliseringer, der ikoner og grafikk blir hovedmåten å kommunisere på (Hope, 2008).

I dette prosjektet ønsket jeg å finne ut hvordan man kan ta de visuelle aspektene i naturen inn i klasserommet, og hvordan man kan legge til rette for at elevene utvikler sin kunnskap igjennom å skape tegninger av observasjoner.

## 1.1 Problemstilling

Utgangspunktet for denne studien er et spørsmål som jeg stilte meg for to år siden:

*Hvordan kan man i undervisningen legge til rette for at elever kan vise og utvikle sin forståelse gjennom tegninger?* Med denne studien ønsker jeg å belyse hvordan man kan legge til rette for en undervisning der elevene lærer i prosessen med å tegne egne tegninger, og der elevene lærer gjennom samtaler og diskusjoner rundt sine egne tegninger. På bakgrunn av studiens teoretiske tilnærming, der det blant annet blir redegjort for ett sterkt bånd mellom

elevers ideer og det elevene tegner (Hope, 2008; Kress, 2011) har studiens forskningsspørsmål vokst fram.

Gjennom ett undervisningsopplegg på fire uker der temaet er meitemarken som nedbryter er det sannsynlig at elevene får en økt forståelse for meitemarken som nedbryter. Ved å gi elevene tegneoppgaver gjennom alle de fire undervisningsøktene bør det være mulig å identifisere en utvikling av elevens ideer. Det første forskningsspørsmålet i denne studien vil derfor være:

*Hvordan utvikler elevenes tegninger i løpet av ett undervisningsopplegg på fire økter?*

I dette undervisningsopplegget jobber elevene sammen med en læringspartner, og læreren oppsøker elevene mens de tegner. Tegninger skapes ofte i sosiale kontekster, og åpner opp for dialog rundt det som tegnes (Kress, 2011). Det andre forskningsspørsmålet er derfor:

*Hva kjennetegner den dialogen som skjer mellom elev og lærer med utgangspunkt i elevtegningene?*

Studiens siste forskningsspørsmål tar utgangspunkt i aktivitetssettingens *hva* og *hvorfor*. Ved å belyse dette kan det være mulig å se hva som fremmer eller hemmer elevenes utvikling. Det siste forskningsspørsmålet er derfor:

*Hva må legges til rette for at elevene skal kunne vise sin kunnskap gjennom tegning?*

Denne avhandlingen presenterer først det teoretiske utgangspunktet for studien. For å belyse problemstillingen og studiens forskningsspørsmål tar jeg utgangspunkt i ett sosiokulturell læringssyn, og bruker Tharp og Gallimores (2003) aktivitetssettinger for å kunne belyse elevenes handlinger i undervisningen. Videre i teorikapitlet presenteres det teoretiske utgangspunktet for bruk av modeller og tegning i undervisningen, og til slutt hvordan dialogen kan legge til rette for at elevene kan utvikle sine ideer og kunnskaper. Videre presenteres og begrunnes undervisningsopplegget som danner utgangspunktet for datainnsamlingen. Etter presentasjonen av undervisningsopplegget presenteres studiens forskningsdesign og metode. Her vil studiens datainnsamlingsmetode, databehandling og analyse av data gjøres rede for. I dette kapitlet vil også etiske betraktninger og studiens kvalitet diskuteres. Kapitlet som følger inneholder studiens resultater, der elevtegninger og momenter fra dialogen vil presenteres. Videre vil resultatene diskuteres opp mot teori. Denne diskusjonen er strukturert etter forskningsspørsmålene. Videre vil jeg presentere diskusjonens



konklusjon, og dermed belyse forskningsspørsmålene. Til slutt vil studiens videre implikasjoner, både for videre forskning og for undervisning presenteres.

## **1.2 Nytt av studien**

Målet med dette prosjektet er å utvikle et undervisningsopplegg som legger til rette for at elever kan utvikle sin forståelse for naturfaglige fenomener gjennom å skape tegninger. Gjennom denne studien skapes ett fokus på hvilke forutsetninger som må være til stede for at elevene skal kunne bruke tegning som ett verktøy for egen læring. Studien belyser ulike aspekter i undervisningen som kan påvirke arbeidet med tegninger i undervisningen, og gir lærere verktøy og ideer som kan brukes i andre prosjekter.

Gjennom bruk av tegninger i naturfaget kan man legge til rette for å innlede tverrfaglige samarbeid med estetiske fag. Ved å introdusere elevene for tegning som et verktøy for læring, kan man også bidra til en variert undervisning.



## 2. Teori

I dette kapitlet presenterer jeg den teoretiske rammen for studien. Studien baserer seg på et sosiokulturelt læringssyn. Og har fokus på språket som verktøy for læring og betydningen av den sosiale konteksten for læring, der elevenes læring støttes gjennom samtaler med medelever og lærer.

Først presenteres det sentrale begrep innenfor sosiokulturelt kunnskapssyn, som *den proksimale utviklingssone* og *internaliseringsprosessen*. Her vil Lev Vygotskijs (1978) arbeider vektlegges. Så presenteres Tarp og Gallimores (1988) *aktivitetssettinger* som ett rammeverk for å kunne beskrive den sosiale konteksten for læringssituasjoner. Videre defineres modeller og det vil presenteres hvordan man kan bruke modeller i naturfagundervisningen. Senere vil betydningen for visuelle modeller i læring og hvorfor tegning har potensiale for å være en god læringsstrategi presenteres. Kapitlet avsluttes med å se på dialogen i undervisningen, der fokuset vil være dialogen som støtte for elevens læring i samtaler rundt elevtegninger.

### 2.1 Grunnleggende læringssyn

Denne studien baserer seg på ett sosiokulturelt læringssyn, hvor læring er tett knyttet opp til språket. Mennesker tenker og lærer gjennom å formulere sine handlinger, og gjennom praktiske handlinger bruker de språket for å abstrahere og å strukturere sine handlinger.

#### 2.1.1 Sosiokulturelt læringssyn

Sentralt for det sosiokulturelle læringssynet er den russiske teoretikeren Lev Vygotskij. Han hevdet at en hver psykologisk funksjon oppstår på to ulike plan: først på det sosiale plan i samhandling med andre, så på et interpsykologisk plan hos hvert enkelt individ (Vygotskij, 1978). For å kunne forklare ett individs kognitive utvikling og handlinger må man se på det individuelle (det intrapsykologiske planet) og verden der individet utvikler seg (det interpsykologiske planet).

Språket er viktig i overgangen fra det interpsykologiske planet til det intrapsykologiske planet. Språket har sitt utgangspunkt som en kommunikasjonsform mellom individet og omgivelsene, og er ett verktøy for å tilegne seg kultur og felles forståelse. Vygotskij argumenterte for at man bør legge til rette for sosiale samhandlinger der elevene må formulere sin forståelse for andre. Han så på språket som et verktøy for menneskelig utvikling, og bare når språket kobles opp til fysiske handlinger kan potensialet for den menneskelige kognitive

utviklingen nås (Tharp & Gallimore, 1988). Det er derfor viktig at elevene får mulighet til å snakke om sin forståelse, og at undervisningen legger til rette for at elevene får mulighet til å uttrykke det de synes er vanskelig å forstå (Leach & Scott, 2003).

### **2.1.2 Internaliseringsprosessen**

Gjennom en internaliseringsprosess blir individer i stand til å bruke verktøy som for eksempel språket, som de møter i sosiale sammenhenger (Vygotskij, 1978). For at elevens erfaringer og ideer skal gå fra det interpsykologiske planet til det intrapsykologiske planet, må det skje en internaliseringsprosess.

Denne prosessen bygger på to premisser: internaliseringen er primært en sosial prosess; og språket medierer sosiale og individuelle funksjoner (Wertsch & Stone, 1985).

Internaliseringsprosessen formes av strukturer som er overført til individet gjennom sosiale interaksjoner, tale og samhandlinger (Tharp & Gallimore, 1988). Det starter med en ekstern sosial aktivitet, og ender som en individuell (intrapsykologisk) aktivitet, og kobler det eksterne til det interne, og det sosiale til det individuelle. Produktet av internaliseringsprosessen vil være ulikt for hvert enkelt individ. For å koble den sosiale aktiviteten og den interpsykologiske aktiviteten er den egosentriske talen, der eleven snakker med seg selv, sentral (Wertsch & Stone, 1985). Den egosentriske talen skjer når eleven snakker med seg selv, og er en overgang mellom den interpsykologiske talen til den intrapsykologiske talen. Språket er dermed også viktig for utviklingen av elevens individuelle tanke (Hope, 2008).

### **2.1.2 Den proksimale utviklingssonen**

En elevs kompetanse kan ikke kun beskrives som elevens evner der og da, men hva han eller hun er i stand til å mestre med hjelp fra mer kompetente individer. Gjennom støtte fra mer kompetente individer, som for eksempel gjennom modelleringer der elevene kan imitere lærerens handling, kan eleven utføre aktiviteter og løse problemer som barnet ellers ikke ville ha klart på egenhånd (Vygotskij, 1978).

Den proksimale utviklingssonen er det som ligger mellom elevens aktuelle utviklingsnivå, det eleven klarer uten støtte fra andre, og det som er så vanskelig at eleven ikke klarer det, selv med støtte fra andre kompetente individer (Tharp & Gallimore, 1988). Det er ikke slik at det finnes en enkelt proksimal utviklingszone for ett individ, men en proksimal utviklingszone for hver ferdighet.

Utviklingen fra å kunne løse et problem ved hjelp av andre til å løse ett problem på egen hånd kan beskrives med tre stadier (Tharp & Gallimore, 1988): (1) Eleven får støtte fra andre mer kompetente individer, (2) eleven klarer seg uten støtte fra andre, men støtter seg selv med egosentrisk tale og (3) eleven løser problemet uten støtte (Tharp & Gallimore, 1988). I det første stadiet får eleven støtte fra andre mer kompetente individer i form av blant annet instruksjoner, handlinger og modelleringer som eleven kan imitere. Gjennom samtaler som skjer underveis i handlingen utvikler eleven en forståelse av hvilke deler av en aktivitet som kan relateres til en annen aktivitet og starter å få en forståelse for sine handlinger. Denne ytre støtten må skje når det er behov for den i forhold til oppgaven. Om eleven får en form for assistanse som ikke er tilpasset elevens behov, eller får støtte i handlinger han eller hun kan gjøre på egenhånd, kan denne støtten forstyrre elevens handlinger og være ett hinder for elevens læring. Elevens evne til å løse problemet vil utvikle seg, og reguleringen vil gå fra en ytre regulering til en form for selvregulering (2). Eleven utfører nå handlingen uten hjelp fra andre – men handlingen er ikke fullt utviklet eller autonomisert. Gjennom en selvregulerende tale (den egosentriske talen) veileder eleven seg selv i handlingen gjennom egen tale. Bare etter omgjøringen til den indre talen, kan eleven organisere tankene, og disse tankene og handlingene blir en del av en mental funksjon (Vygotskij, 1978). Utviklingen av denne formen for selvregulering stammer fra tidligere sosiale opplevelser og selvreguleringen vil øke der oppgavene er mer utfordrende (Eleven «snakker med seg selv»). Til slutt vil elevenes evne til å løse problemet være fullt utviklet og automatisert (3). Når han eller hun har nådd dette stadiet vil verken assistanse fra andre eller selvregulering gjennom egosentrisk tale være nødvendig.

Å undervise kan sees på som å assistere elevers handlinger gjennom den proksimale utviklingssonen, og å sørge for at eleven får støtte i på de stedene i den proksimale utviklingssonen der aktiviteten krever det. God undervisning innebærer dermed kontroll av samarbeid og assistanse (Tharp & Gallimore, 1988). Ved å legge til rette for at eleven får veiledning og kan imitere mer kompetente individer i problemløsningsarbeidet, kan man gjøre eleven i stand til å mestre problemløsningen senere.

### **2.2.5 Aktivitetssettinger**

Det er ikke mulig å forklare hvordan undervisningen legger til rette for elevens læring og økte forståelse bare med å se på elevers mentale strukturer isolert fra situasjonen der disse mentale strukturene blir brukt (Leach & Scott, 2003). Tharp and Gallimore (1988) bruker begrepet

aktivitetssettinger (*Activity settings*) for undervisningskonteksten der blant annet samarbeidsinteraksjoner og assistert handling skjer, og der læring skjer. Slike aktivitetssettinger inneholder både kognitive og motoriske aktiviteter i tillegg til ytre faktorer i undervisningskonteksten. Ved å beskrive aktivitetssettingens *hvem, hva, når, hvor* og *hvorfor*, kan man også beskrive og vurdere de assisterte handlingene som skjer i undervisningen.

En aktivitetssettings *hvem* kan være en elevgruppe som observerer en mark, eller en samtale mellom læringspartnere rundt en tegning. Hvilke personer som deltar i en aktivitetssetting er ikke tilfeldig. Elevgruppen kan være satt sammen med hensyn til alder, mens læringspartnerne ofte er satt sammen med hensyn til elevenes kompetanse og atferd. Man vet at læring og kognitiv utvikling er kulturell betinget (Tharp & Gallimore, 1988). Dette kan bety at noen løser oppgaven med effektive automatiserte strategier, mens andre tar i bruk mer dyptgående strategier for å løse den samme oppgaven. Det kan for eksempel beskrives som at man gjør oppgaven for å bli fort ferdig med den, eller man gjør oppgaven for å lære noe av den. Hvordan aktivitetssettingen tar hensyn til denne kulturelle utviklingen kan påvirke kvaliteten på den formelle og uformelle assistansen i undervisningskonteksten.

Aktivitetssettingens *hva* beskriver hva handlingen er og hvorfor handlingen skjer. Hva en handling er beskrives gjennom det operasjonelle, og kan f.eks. være å tegne sine observasjoner av jord. Her bruker man også mentale operasjoner for å velge ut hvilke elementer man skal tegne, og i hvilken rekkefølge man skal tegne noe, størrelsen på elementene og avstanden mellom disse. For å beskrive aktivitetssettingens *hva* må man også beskrive hvorfor aktiviteten skjer. Dette gjør man ved å gi en beskrivelse av det operasjonelle sett i lys av konteksten (Tharp & Gallimore, 1988). En slik beskrivelse kan for eksempel knytte elevens fokus i tegningen opp til elevens interesse eller elevens vurdering av viktigheten av elementet. At en elev unnlater å tegne detaljer på enkelte elementer kan tyde på ett mindre fokus på dette elementet, men det kan også bety på at eleven ikke har verktøyene for å uttrykke og visualisere disse detaljene.

Aktivitetssettingens *når* beskriver tiden som blir satt av for aktiviteten (Tharp & Gallimore, 1988). Det er viktig at denne tiden gjenspeiler det som produseres i aktiviteten. En aktivitetssetting skjer bare der det er ett produkt å få ut av det. Når produktet, eller målet er nådd, bør aktiviteten avsluttes. Om vi følger eksempelet brukt over, der aktiviteten er tegning av ens observasjoner, er det for det første viktig at elevene får tilstrekkelig tid til å

gjennomføre aktiviteten. Det er også viktig å ha ett mål med aktiviteten, slik at tiden som blir brukt på den blir sett på som meningsfull for de involverte.

Undervisning skjer på ulike arenaer. Dette kan for eksempel være i klasserommet eller i naturen. Hvordan den fysiske organiseringen av f.eks. klasserommet er gjennomført og hvilke verktøy, materialer og ressurser elevene har tilgang på er også viktig for aktivitetssettingen. Det hevdes at det skjer en dekontekstualisering i skolen, der undervisningen blir virkelighetsfjern (Tharp & Gallimore, 1988). Ved å ta hensyn til aktivitetssettingens *hvor* kan man skape en virkelighetsnær undervisning der elevene møter virkelige situasjoner og opplever ett behov for verktøy og strategier på grunn av disse virkelige hendelsene. Slik kan man skape en sammenheng mellom elevenes erfaringsverden og undervisningen.

*Hvorfor* man gjør en oppgave kan ha en stor påvirkning på handlingene som utspiller seg i undervisningen. Hvorfor man gjør en oppgave, kan framstå som likt, men vi kan ikke si hva hvert enkelt individ legger i oppgaven. Motivasjonen som ligger bak handlingen trenger ikke å være lik for alle de involverte i gruppen (Tharp & Gallimore, 1988). I aktiviteten der eleven tegner sine observasjoner, kan lærerens og elevens motivasjon være ulike. Læreren kan ha klare faglige mål med aktiviteten, mens dette ikke nødvendigvis gjelder for eleven. Eleven kan motiveres av andre medelever, og deres aksept og beundring av en «fin» tegning. Gjennom interaksjoner med de andre individene i aktivitetssettingen vil man etter hvert kunne endre motivasjon for sine handlinger, og videre utvikle en mer felles forståelse av handlingen og dens hensikt. For å være en fullstendig deltager i aktiviteten må eleven og læreren dele mange av motivene for handlingen.

Jeg har nå presentert det grunnleggende læringssynet for denne studien, der de sosiale interaksjonene og støtten eleven får i undervisningen har stor betydning for elevens læring. I neste del ønsker jeg å presentere modeller som er gode verktøy for å støtte elevens læringsprosess

## **2.2 Modeller i naturfag**

Ordet modell defineres av Språkrådet som *et mønster, kopi i forminskjet målestokk* og videre som *en skjematisk, ofte forenklet framstilling av en teori* (Språkrådet, 2018). I psykologien blir mentale modeller sett på som en intern representasjon av noe. Modellene er strukturelle analogier av det som blir representert, og konstrueres mentalt for å kunne argumentere og diskutere rundt dem (Gilbert & Justi, 2016). Videre blir modeller i filosofien sett på som

representasjoner av virkeligheten. I denne studien ser jeg på modeller som visuelle representasjoner av en teori eller observasjoner, der modeller også kan representere ens ideer. Modeller er forenklete beskrivelser av virkeligheten der man fremhever og utelater elementer i beskrivelsen ut ifra hva man ønsker å belyse. Modeller blir ofte konstruert ved å sette sammen enheter som kommer fra flere og ulike kilder som andre modeller, teori og empirisk kunnskap (Morrison & Morgan, 1999). Eksempler på slike modeller er modeller av vannets kretsløp, modeller av solsystemet og atom- og molekylmodeller. Modeller er ofte uavhengige av det den er ment å modellere, og kan på mange måter sees på som en idealisering av virkeligheten (Gilbert, 2004). Ved å lage representasjoner av abstrakte elementer får man mulighet til å behandle disse elementene som objekter, og gjør det mulig å sammenligne det abstrakte (teori) med empiri og andre tilsvarende modeller.

### 2.2.1 Ulike former for modeller

John K. Gilbert (2004) beskriver fem ulike former av representasjoner av modeller. Disse representasjonene brukes ofte sammen. Den *konkrete modellen* er tredimensjonal og lagt av hardføre materialer. Den *verbale modellen* er ofte en beskrivelse av enhetene og forholdet mellom de i en representasjon. En verbal modell kan også inneholde en utforskning av metaforer og analogier som modellen er basert på. Verbale modeller kan presenteres både muntlig og skriftlig. Den *symbolske modellen* inneholder symboler som kjemiske symboler og formler og matematiske uttrykk. *Visuelle modeller* tar i bruk grafer, diagrammer, animasjoner, illustrasjoner og tegninger. Den siste formen av modeller er det Gilbert (2004) kaller *the gestural mode*, som tar i bruk kroppen eller kroppsdeler for å representere ett fenomen eller lignende. En slik bevegelsesmodell kan for eksempel være at læreren modellerer molekylenes bevegelser i faseoverganger (solid stoff – læreren står stille, flytende stoff – læreren beveger seg sakte, gassform – læreren springer rundt i klasserommet). I tillegg til Gilberts fem representasjoner av modeller finnes det også en sjette form for modell (Gilbert, 2004): Mentale modeller. En mental modell er en privat og personlig representasjon skapt, enten alene eller i en gruppe, og er utilgjengelig for andre.

Når en mental modell gjøres tilgjengelig for andre, blir denne kalt en *uttrykt modell*. Når modeller blir vanlig, og brukt av flere individer, blir den en vedtatt modell. Vitenskapelige modeller er vedtatte modeller som blir brukt innenfor vitenskapen. Schwarz og White (2009) definerer en vitenskapelig modell som en representasjon som abstraherer og forenkler ett system ved å fokusere på nøkkel-elementer for å forklare og forutsi ett vitenskapelig fenomen.



Å jobbe med vitenskapelige modeller involvere å konstruere og bruke modeller, i tillegg til å vurdere og endre de.

### **2.2.2 Hvorfor skal man bruke modeller i undervisningen?**

Ved å introdusere elevene for modeller i undervisningen legger man til rette for at elevene skal få innblikk i naturvitenskapens egenart (NOS), der naturvitenskapen kan beskrives som ett produkt, en prosess, en metode og som en sosial institusjon (Sjøberg, 2009). Modeller er en del av naturvitenskapens egenart, der det overordnede målet med modeller å teste ideer opp til den virkelige verden, og å vurdere hvor passende ideen og modellen er opp mot andre bevis (Schwarz & White, 2005; Windschitl, Thompson, & Braaten, 2008).

For å lære at modeller er en sentral del av naturvitenskapens egenart er det ikke nok å bare bruke eller lage modeller. I en tradisjonell undervisning, der elever stadig presenteres ny informasjon, og der elevene produserer en uforenelig og stor mengde av isolerte fakta, vil ikke elevene få innblikk i naturvitenskapens egenart. Elever kan skape, tolke og bruke modeller, uten at elevene har en forståelse for meningen eller målet bak aktivitetene (Gilbert, 2004; Windschitl et al., 2008). For å forhindre en slik dekontekstualisering av naturfaget i skolen bør modeller få en like stor rolle i undervisningen som den har i naturvitenskapen, der elevene møter situasjoner der elevene selv oppdager ett behov for, eller relevans for å bruke modeller i arbeidet.

For å legge til rette for at elevene utvikler en forståelse for modellens rolle i naturvitenskapen må dette undervises eksplisitt, og elevene må få mulighet til å utvikle sin evne til å produsere egne modeller, teste og vurdere etablerte vitenskapelige modeller (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). For å legge til rette for dette, må elevene få innblikk i de kreative aspektene av vitenskap, og oppleve dette som noe verdifullt (Gilbert, 2004). Gjennom å lage og å bruke modeller får elevene oppleve alle disse dimensjonene, hvor modeller vokser fram over tid, og beskriver tanker og ideer som beskriver og forklarer verden (produkt), der modeller må vurderes opp mot og endres når nye fakta kommer opp (prosess) og at modeller endres gjennom at samfunnet endrer seg (for eksempel geosentrisk verdensbilde og heliosentrisk verdensbilde).

I tillegg til modellens sentrale posisjon i naturvitenskapens egenart, er modeller også ett verktøy for å utvikle og skape forståelse, og en måte å visualisere sine tanker og skape mening. Gjennom modeller kan elever klargjøre egne tanker og ideer, enten i en indre kommunikasjon eller i samhandling med andre individer (Mathiassen, 2008). Modeller bærer

mening i seg selv gjennom visualisering, og kan gjennom dette formidle og tydeliggjøre teorier, tanker og forståelse.

### **2.2.3 Bruk av modeller i naturfagundervisningen**

Morrison og Morgan (1999) argumenterer for at en undervisning som legger til rette for at elevene lager egne modeller gir læring både i konstruksjonen av dem og i bruken av modellene. Å skape en modell er en ikke-lineær kunnskapsproduksjon som innebærer en identifisering av modellens hensikt, en inkludering kognitive strukturer fra personlige eller upersonlige erfaringer, og en identifikasjon og bruk av analogier eller matematiske verktøy som kan etablere en sammenheng mellom disse erfaringene (Gilbert & Justi, 2016).

Gjennom de ulike representative og utforskende mulighetene modeller har de også ett stort læringspotensial. Ikke bare om selve modellen, men også om teorier og verden, og hvordan man kan knytte disse to sammen. Modeller er som sagt både ett verktøy for læring, og en kilde for læring. Morrison og Morgan (1999) tydeliggjør viktigheten av å se på bruk og konstruksjon av modeller som en kreativ prosess, der kreativitet og fantasi er viktig for produksjon av modeller.

Felles for vellykkede undervisningsopplegg der elever blir kjent med, og skaper modeller er at undervisningen guider elevene gjennom flere prosesser: å engasjere elevene gjennom ett spørsmål eller ett problem; en tentativ modell eller hypotese om kausale eller ellers assosiative forhold i fenomener; å evaluere modellen og bruke den i nye situasjoner (Windschitl et al., 2008). En moden forståelse av naturfag kan demonstreres gjennom evnen til å flytte mellom måter å snakke og å tenke rundt fenomener tilpasset konteksten, der man kan se om modellen er passende, og å identifisere styrker og svakheter ved modellen (Leach & Scott, 2003). Målet for undervisningen må derfor være å introdusere elevene for nye modeller, tankemåter og talemåter, illustrere og modellere hvordan disse blir brukt korrekt i gitte situasjoner.

### **2.3 Tegning for læring**

Tegninger går under det Gilbert (2004) beskriver som en *visuell* modell. Tegninger er også en *uttrykt* modell der den som tegner uttrykker sine mentale modeller gjennom tegningen.

Tegninger kan defineres som en meningsfull og bevist markering (Hope, 2008). Selve ordet *tegning* kan beskrive en prosess og et produkt, der å *tegne* er å målbevisst lage ett merke, og en *tegning* er resultatet av denne markeringen (Hope, 2008). Man kan på grunn av tegningens

natur se på tegninger som både ett produkt *av* tanken, der resultatet av en aktivitet er tegningen; og som tegning som en prosess *for* tanken der man beskriver og tar opp sine tanker gjennom tegningen.

I arbeidet med å skape tegninger skjer det generaliseringer der man kobler nye ideer til sin eksisterende kunnskap som står på grensen til den proksimale utviklingssonen (Vygotskij, 1978; Zhang, Linn, 2011). Denne generaliseringen gir elevene muligheten til å lokalisere konflikter mellom den eksisterende kunnskapen og det som blir uttrykt gjennom tegningene. Det sterke båndet mellom tegningen og egne ideer gjør elevene i stand til å utvikle sammenhengende forklaringer (Zhang & Linn, 2011). Elevenes forklaringer baserer seg ofte på hvordan elevenes ideer passer til deres egne visualiseringer, og videre integrerer disse ideene til sin eksisterende kunnskap.

### **2.3.1 Tegning som produkt av – og som verktøy for tanken**

Kress (2011) hevder at det å tegne, er å skape kunnskap. Ved å tegne kan man både synliggjøre og tydeliggjøre sine tanker. Gjennom en slik form for objektivering gjør man det mulig å vurdere og reflektere over sine tanker, og reflektere over utviklingen av sine tegninger når ens ideer endres og utvikles. Tegningen er dermed ikke bare ett produkt av tanken, men ett verktøy for utviklingen av tanker og ideer (Hope, 2008). En slik form for kunnskap blir skapt gjennom sosiale interaksjoner, der elever tilegner seg og tar i bruk informasjon fra undervisningen, fra ulike modeller og modaliteter, og skaper en tegning. Ett eksempel på en slik utvikling og synliggjøring av tanker og ideer er når elevene tegner sine erfaringer fra en aktivitet, som for eksempel det å lage en meitemarkkasse. I arbeidet med tegningen tilegner og inkluderer eleven elementer fra andre modeller, og elementer som eleven har fått presentert gjennom undervisningen i form av lærestoffet eller fra egne eller andres erfaringer. Slik blir de sosiale interaksjonene synlige i elevens tegning.

Tegningen er som sagt ett produkt av tanken, det kommer altså innenfra, fra ett mentalt bilde (Hope, 2008). Tegninger kan fungere som en bro mellom den ytre verden og den indre tanken, individets observasjoner, følelser og tanker. Der de utvider og gjør de indre tankeprosessene tydelige. Gjennom tegninger, som gjennom alle andre modaliteter, uttrykker man sitt syn på verden (Bezemer & Kress, 2010). I prosesseringen av tanker og informasjon gjør eleven valg om hva de prioriterer å uttrykke gjennom tegningen. Selv ved tegninger av ens observasjoner av ett objekt vil menneskets hjerne fungere som ett filter (Hope, 2008). Hva eleven velger å tegne i en tegning viser hva eleven er interessert i dette øyeblikket, men også

hva man mener er sentralt for hva man ønsker å kommunisere (Bezemer & Kress, 2010; Kress, 2011).

### **2.3.2 Tegning i undervisningen**

Siden tegninger er ett verktøy for tanken og ett produkt av tanken, hører tegninger med i undervisningen, der både elevens utsagn og tegninger representerer og kan være ett tegn på læring. I mange områder i undervisningen kan barns tenkning og læring utvikles ved bruk av tegning for å støtte tenkning og sammenhenger med andre måter for å ta opp og utvikle ideer (Hope, 2008). Tegning er både en kraftig og lett tilgjengelig måte for elever til å lære og forstå andres ideer og å effektivt generere, utvikle, skape, uttale, utvide og kommunisere sine egne ideer.

Tegninger kan skapes i en sosial kontekst, og åpner opp for synspunkt fra andre barn og voksne (Hope, 2008). Elevtegningene kan bli ett senter for diskusjon, der hver elev bruker tegningen til å se for seg, og å skissere ideer og muligheter for å kommunisere til de andre i gruppen. Når elevene selv må forklare sine tegninger krever det en annen forståelse enn det som kreves for å produsere tegningen (Kress, 2011). Både elevenes utsagn og tegning er ett tegn på læring. Man vet at elever som opplever at sine tegninger blir snakket om og diskutert utvikler mer selvsikkerhet og viser en større omfang og modenhet i sine framstillinger (Hope, 2008).

I selve tegneprosessen kan elevens fokus og interesse endres gjennom interaksjoner med andre elever, voksne og andre tegninger (Hope, 2008). Elever ser på andre barns tegninger, og kopierer elementer og detaljer. Hvordan eleven presenterer sine tanker og ideer gjennom tegningen må også sees i sammenheng med elevens syn på mottaker, og hvordan mottakeren kan tilegne seg elevens ideer og tanker

### **2.3.2 Tegning som læringsstrategier**

Tegninger er ett kraftig verktøy for den indre tanken (Hope, 2008). Tegninger er ett medium for å uttrykke ens tanker og oppfatninger til andre. Tegninger gjør det også mulig for eleven å reflektere og undersøke sine egne tanker og oppfatninger. For å bruke tegning som det kraftfulle verktøyet det er, må elevene få mulighet til å lære seg å manipulere og å skape paralleller mellom den ytre og indre virkeligheten (Hope, 2008). En slik læringsstrategi må læres, og elevene må engasjeres og motiveres til å utvikle verktøy for å kunne bruke bilder og

tegninger i sin læringsprosess. Å bruke tegning som læringsverktøy krever kunnskap om, og ferdigheter i bruken av tegninger (Madsen, 2013).

Vygotskij hevdet at barns tidligere tegninger er en form for grafisk tale, og så på tegninger som en forgjenger til det skrevne språket (Hope, 2008). I liket med språkutviklingen kan en tenke seg til at medfødte trekk former en kjerne av evnen til å tegne, og som er grunnlaget for den videre utviklingen av elevens tegneferdigheter (Cohn, 2012). En slik medfødt evne som dette kan forklare hvorfor alle normalt utviklet mennesker har en form for evne til å tegne, selv det krever en innsats, prøving og feiling av individet, og de fleste barn skaper tegn uten å bli spurt om det. Dette indikerer en form for biologisk, genetisk basis for en medfødt kognitiv evne til å tegne.

Til tross for denne medfødte evnen til å representere ideer visuelt må individet eksponeres og samhandle med eksterne, visuelle uttrykksformer for å utvikle en fullt utviklet tegneferdighet. Å tegne involverer at man tilegner seg visuelle mønstre, og i tegneprosessen samhandler flere komponenter som blant annet fin og grovmotorikk, ens perseptuelle system og respons, sosiale interaksjoner, motivasjon og den emosjonelle verdien. For å utvikle tegneferdigheter må man engasjeres med disse faktorene (Cohn, 2012). For at elever skal utvikle en god tegnestrategi må de eksponeres for ett rikt grafisk miljø, og motiveres for å tilegne seg symbolene. Hvis dette ikke skjer, vil eleven stå igjen med en tegneevne som reflekterer den medfødte kjernen av tegneferdigheter.

I denne delen har jeg presentert tegning for og av læring, der tegninger er godt verktøy for å kommunisere egne ideer og å lære og forstå andres ideer. Tegningene skapes ofte i en sosial kontekst, og åpner opp for at elevene både kan klargjøre og kommunisere sine tanker og ideer. Når elever må forklare sine egne tegninger, blir både tegningen i seg selv og elevens forklaring ett tegn på læring (Kress, 2011). I den følgende delen ønsker jeg å belyse hvordan man kan i dialogen kan legge til rette for, og åpne opp for at elever deler sine tanker og ideer i undervisningen.

## **2.4 Dialog**

Tegninger er ofte ett produkt av sosiale interaksjoner, og elevtegninger uttrykker ofte elevs ideer og forestillinger. For å få innblikk i elevs ideer og forståelse, og å utvikle disse videre er dialogen i undervisningen sentral. Dialogen og språket er også viktig for at elevene skal bli introdusert for, og å lære i naturfaget.

### **2.4.1 Muntlige ferdigheter og elevtegninger**

Tegninger kan som tidligere sagt bli ett senter for samtaler og diskusjoner i undervisningen, men det krever også at elevene får innblikk i den muntlige aktiviteten i naturfaget der argumentasjon er sentral. Gjennom argumenter presenterer man sine observasjoner og argumenterer for disse observasjonene, begrunner sine tolkninger, identifiserer og diskuterer andre tolkninger av observasjoner (Mork & Erlien, 2010). Å lære i naturfag handler om mer enn å bruke de riktige frasene og vitenskapelige terminologiene (Chin, 2006). For at elevtegninger og andre modeller skal kunne brukes som ett læringsverktøy er det viktig at elevene har muntlige ferdigheter som gjør det mulig å uttrykke sine tanker og oppfatninger rundt sine egne og andres tegninger. Muntlige ferdigheter i naturfag er å lytte og å snakke for å beskrive, kommunisere og utvikle naturvitenskapelig kunnskap, der man bruker naturfaglige begreper for å formidle kunnskap, argumentere, forklare og formulere spørsmål (Utdanningsdirektoratet, 2013).

For å legge til rette for elevenes utvikling av muntlige ferdigheter i faget er det viktig å skape en undervisning der elevene er aktivt involvert, der de deler sine tanker og formuleringer, gir grunnlaget for ett faglig engasjement. Ved å gi elevenes innspill legitimitet, senkes terskelen for å bidra (Scott, Mortimer, & Aguiar, 2006). Gjennom å involvere elevene i verbale kognitive prosesser som sammenligninger, hypotesedanninger, tolkninger, prediksjoner og refleksjoner gjør man den naturvitenskapelige kunnskapen tilgjengelig på ett sosialt nivå. Dermed støtter man også elevene i å få en personlig forståelse av naturvitenskapen (Chin, 2006; Leach & Scott, 2003). Elevene får mulighet til å utforske sin egen forståelse og formuleringer, og læreren vil i tillegg kunne bruke de ulike oppfatningene til å skape en faglig diskusjon rundt innspillene.

### **2.4.2 Å legge til rette for deling av elevers tanker og ideer**

For å åpne opp for diskusjoner og utfordringer i situasjoner der elevene får mulighet til å diskutere og begrunne sine ideer, må man legge opp til at dialogen blir det Mortimer og Scott (2003) kaller *dialogisk dialog*. Denne formen for dialog inneholder flere stemmer og har et generativt formål, der man sammen skaper en felles forståelse rundt f.eks. ett fenomen. Motsetningen til den dialogiske dialogen er den autorative dialogen. Denne formen for dialog har mulighet til å tydeliggjøre den allerede delte, etablerte kunnskapen (Chin, 2006). Fokuset for den autorative dialogen er å overføre kunnskap og har en bestemt hensikt og utfall. En samtale kan også være *interaktiv*, der man gir andre rom for deltagelse, eller *ikke-interaktiv*

der man ekskluderer andre for å delta i samtalen (Mortimer & Scott, 2003). Læreren har den største betydningen for hvordan dialogen i undervisningen utvikler seg (Nordahl, 2012). For å skape en kommunikasjon der læringsaktivitet, oppmerksomhet og engasjement er sentralt, er det nødvendig at læreren har oversikt og kontroll over elevenes aktiviteter.

Gjennom spørsmål kan læreren tydeliggjøre hva elevene tenker, oppmuntre elevene til å utdype sine svar og ideer. Ved å stille spørsmål støtter man også elevens konstruksjon av kunnskap (Chin, 2006). Spørsmål kan stimulere til å undersøke, eller å utvide elevens ideer, og å støtte opp om elevens tankeprosess. På mange måter vil de kognitive prosessene som elevene tar i bruk være avhengig av hva lærerens spørsmål krever. Dette kan være om spørsmålet krever ett enkelt, memorert svar, eller om spørsmålet er formulert slik at eleven blir bedt om å forklare eller å forutsi ett fenomen. Man skiller ofte mellom åpne og lukkede spørsmål. Begge formene for spørsmål har en viktig rolle i dialogen (Svare, 2008). Ett lukket spørsmål besvares på en enkel måte, og stilles ofte for å få fram informasjon som krever ett enkelt, forhåndsbestemt svar. Dette svaret er ofte memorert eller er av et lavere kognitivt nivå (Chin, 2006). Åpne spørsmål krever ofte lengre svar enn lukkede spørsmål, og kan stimulere til en mer åpen og aktiv refleksjon (Svare, 2008).

Man må legge til rette for at oppgavene elevene møter i undervisningen har rom for at elevene skal kunne vise og utvide sin kunnskap og kognitive ferdigheter. Ett verktøy for å undersøke potensialet i både oppgavene som brukes i undervisningen er Anderson og Krathwohls (2001) reviderte utgave av Blooms taksonomi (1956). I denne taksonomien presenteres seks kategorier av de kognitive prosessene som kan kreves i en oppgave, eller vises i en handling. Disse kategoriene omtales som prosesskategorier, og går fra prosesskategori 1 (å huske) til prosesskategori 6 (å skape) og utvikles fra enkle og konkrete former for kunnskap til mer komplekse og abstrakte former. For å finne ut om oppgavene gir rom for at elevene kan vise sin kunnskap kan man stille seg følgende spørsmål:

**Prosesskategori 1** (å huske): *Er det nok at eleven bruker eksisterende kunnskap for å løse oppgaven?*

**Prosesskategori 2** (å forstå): *Får eleven mulighet til å forklare sine ideer og konsepter?*

**Prosesskategori 3** (å bruke): *Får eleven mulighet til å bruke informasjon på en ny måte?*

**Prosesskategori 4** (å analysere): *Må eleven ta i fra, og sette sammen elementer på en ny måte?*

**Prosesskategori 5** (å vurdere): *Må eleven begrunne sine valg ut ifra vurderingskriterier?*

**Prosesskategori 6** (å skape): *Må eleven skape ett nytt produkt eller ett nytt synspunkt?*

For å legge til rette for en god klasseromsdialog kan læreren gi medelever mulighet til å vurdere andre elevers utsagn, finne ut om eleven faktisk svarer på spørsmål og om responsen stemmer i forhold til den etablerte kunnskapen i klasserommet (Chin, 2006). Lærerens respons har også en stor betydning for dialogen i klasserommet, og er ofte farget av elevens svar på spørsmålet (Chin, 2006). Når elevene gir et galt svar, kan læreren velge å gi en eksplisitt korreksjon, eller en implisitt korreksjon gjennom konstruktiv utfordring – der læreren enten utfordrer eleven med nye spørsmål eller omformulerer spørsmålet. Ved å ikke gi det korrekte svaret direkte, og heller gi en implisitt respons, kan man legge til rette for en økt evne til å overvåke egen tenkning, noe som er mer fruktbart enn å bare gi det riktige svaret.

Man kan beskrive dialogen mellom lærer og elev som ett I-R-E-mønster eller som ett I-R-F-mønster. Dialoger som kan beskrives som ett I-R-E-mønster består av en interaksjon, en respons og en evaluering av denne responsen. I eksemplet nedenfor er det læreren som starter interaksjonen med ett spørsmål, der eleven responderer på dette spørsmålet. Læreren evaluerer deretter elevens respons.

Lærer: Hvorfor tror dere at jeg har hull i bunnen av kassen? (**Interaksjon**)

Petter: Det kan være ... det kan være ... ikke ... da renner vannet igjennom (**Respons**)

Lærer: Ja! Bra! Fordi, marken liker at det er bløtt, men ikke alt for bløtt, derfor har jeg noen hull her slik at vannet kan renne ned i boksen her som er hel.. (**Evaluering**)

Eksempel I-R-F En dialog kan også beskrives som ett I-R-F mønster der dialogen i likhet med I-R-E starter med en interaksjon og en respons på denne interaksjonen. Til forskjell fra I-R-E dialog, blir ikke responsen evaluert, men det kommer en ny interaksjon, eller tilbakemelding med utgangspunkt i responsen.

Lærer: Hvordan har det gått med markene?

Er det noen som kan fortelle meg det? (**Interaksjon**)

Ida: [Utydelig] (**Respons**)

Lærer: Nei, så de har gjemt seg i jorda? (**Tilbakemelding**)

Ida: Når vi holder på å vanne de, så, på en måte, når vi åpner ser det ut som om de holder på å gå oppover, men når vi åpner, når vi tar av, så drar de bare ned igjen.. (**Respons**)

Lærer: Hvorfor er det sånn da? (**Tilbakemelding**)

Ida: Fordi de kanskje blir redde, eller fordi det blir lys? (**Respons**)

Lærer: Ja.. Husker dere sist at vi snakket om lys? (**Tilbakemelding**  
[Flere av elevene nikker på hodet] (**Respons**)

I eksemplet som presenteres ovenfor initierer læreren dialogen og eleven responderer på denne interaksjonen. Læreren gir så en tilbakemelding som er basert på elevens respons. Som dette eksemplet viser kan en samtale utarte seg som en kjede av interaksjoner interaksjon (I-R-F-R-F) der tilbakemeldingen fra læreren følges opp av en videre respons av eleven



(Mortimer & Scott, 2003). I en undervisning der man ønsker å legge til rette for at elevene deler, argumenterer og diskuterer sine ideer bør man forme dialogen i klasserommet som en interaksjon-respons-reaksjon, der responsen inkluderer ett spørsmål som kommer som en respons på elevens utsagn (IRF). Ved å gjenta elevens utsagn skaper læreren en dialog der ikke bare lærerens spørsmål, men også elevenes utsagn skaper retningen for dialogen (Nystrand, Gamoran, Kachur, Prendergast, & Gundlach, 1997). Gjennom å gjøre slike grep i dialogen skapes det en gjensidig bestemt retning, der læreren velger ut, utdyper og stiller spørsmål ved elevens interaksjoner. Slike spørsmål kan karakteriseres som autentiske, åpne spørsmål, der læreren stiller genuine spørsmål til elevenes utsagn. Slike spørsmål viser lærerens interesse for elevenes utsagn, og at læreren tar elevenes utsagn på alvor. Slik kan man skape en mer tankevekkende og stimulerende dialog som legger til rette for mer verdifulle og produktive elevresponser (Chin, 2006). Når læreren gir en respons som åpner opp for en videre utgreiing av elevens respons, eller som utløser nye ideer og bidrag fra responsen, kan IRF-diskursen ha en dialogisk funksjon. Læreren gir ett spørsmål som fører til videre produktiv tankegang basert på elevenes tidligere responser og kan bidra til utvikling av elevenes synspunkter og støtter opp om elevenes etablering av kunnskap.

I dette kapitlet har jeg presentert studiens teoretiske utgangspunkt. I kapitlet som følger vil det gjennomførte undervisningen presenteres. Her vil også momenter i undervisningen belyses med teori.



### 3. Undervisningsopplegget

Dette undervisningsopplegget er inspirert av undervisningsopplegget *Jord som leveområde* fra forsknings- og utviklingsprosjektet *Forskerføtter og leserøtter* (Naturfagssenteret, u.å). I tillegg har jeg tilpasset undervisningsopplegget etter forskning på bruk av tegning som

Undervisningsøktene ble planlagt basert på kompetansemål fra læreplanen etter fjerde års trinn (Utdanningsdirektoratet, 2013):

- Forskerspiren: bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner, foreslå og samtale om mulige forklaringer på det man har observert
- Mangfold i naturen: undersøke biologisk nedbryting og beskrive et kretsløp i naturen

Prosjektet har bestått av fire undervisningsøkter på 90 minutter (4 x 90min.).

Undervisningsopplegget blir utfyllende beskrevet i vedlegg 1-4. I dette kapitlet vil det gjennomførte undervisningsopplegget presenteres.

#### 3.1 Første undervisningsøkt:

Fokuset for prosjektets første økt var å kartlegge elevenes forkunnskaper og å lage meitemarkkassen. Undervisningsøkten startet med en kort introduksjon av prosjektet, etterfulgt av en plenumssamtale der målet var å avdekke elevenes forkunnskaper. Det var viktig å ta utgangspunkt i elevens tidligere forkunnskaper og erfaringer, og å knytte de nye erfaringene til disse. Undervisningen ble basert på elevenes interesser og tidligere erfaringer. Dette er hva Dewey (1996b) kaller en planmessig ordning av undervisningen, der man tar elevenes erfaring som utgangspunkt for en utvidelse av erfaringer og en tilpasning. Dewey har to grunnleggende prinsipper i erfaringens oppbygning: kontinuitet og samspill (Madsen, 2008). For hver erfaring, finnes det en tidligere erfaring, og de nye erfaringer vil ha betydning for de senere erfaringer. Samspill mellom det som erfares, og konteksten erfaringen skjer i.

Meitemarkkassen ble laget sammen med elevene, der elevene rev opp avispapir og kål.

Underveis i dette arbeidet ble det snakket om hvorfor vi brukte kål og avispapir i meitemarkkassen. Avispapiret ble lagt i bunnen av meitemarkkassen og lagvis i jorden. Kålen ble lagt på toppen av jorden. I jorden var det ca. 300 mark av ulike arter, der noen mark ble hentet fra en komposthaug, andre kom fra ett komposteringsfirma. Elevene fikk også instruksjoner om å spraye meitemarkkassen med vann hver dag, og sørge for at jorda i kassen var fuktig. Det ble laget en «vanningsliste» slik at alle elevene fikk vannet markene. Å engasjere elevene i å lage meitemarkkassen var viktig for å gi elevene en eierskapsfølelse til

prosjektet, og dermed også legge til rette for en økt motivasjon for prosjektet. Det var også derfor jeg valgte å ha meitemarkkassen i klasserommet denne perioden, og å legge ansvaret over på elevene når det kom til vanning av marken.

Etter arbeidet med å sette sammen meitemarkkassen introduserte læreren hvordan elevene skulle tegne i dette prosjektet. Elevene skulle observere ulike elementer, dermed skulle de tegne akkurat det de hadde sett. I denne gjennomgangen fikk elevene også eksempler på tegninger som ikke var «realistiske» i form av at tegningen ikke gjenspilte det man kunne observere. Her fikk elevene selv begrunne hvorfor tegningene ikke var riktige.

Elevene fikk oppgaven for denne undervisningsøkten muntlig: Tegn hvordan du tror det kommer til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Lærer modellerer en mulig løsning på denne oppgaven. På tavla tegner hun en firkant, og forklarer at dette er hvordan meitemarkkassen ser ut når vi står over den, læreren tegner også det hun forklarer som biter av kål. Gjennom å modellere en mulig løsning legger læreren til rette for at elevene kan imitere eller kopiere løsningen (Cohn, 2012). Når elever fikk innblikk i tegneprosessen og ikke bare resultatet av denne prosessen, fikk de også ett godt grunnlag for det videre arbeidet.

Elevene ble oppfordret til å snakke med læringspartneren om hvorfor de tegnet slik de gjorde og hvordan de tenkte om sine egne og læringspartnerens tegninger. Dette ble gjort for å sikre at mottakeren forstår hva eleven presenterer i tegningen, og for å legge til rette for at eleven får mulighet til å artikulere sine tanker. En slik dialog kan også fungere som en uformell assistanse for elevens utvikling og tilegnelse av kunnskap.

### **3.2 Andre undervisningsøkt**

I prosjektets andre økt var fokuset i undervisningen meitemarken og dens bestanddeler. I denne økten ble det tegnet to tegninger. Den første tegningen hadde fokus på elevens observasjoner av mark som var tatt ut fra meitemarkkassen, og den andre tegningen hadde fokus på elevenes observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen.

Undervisningsøkten startet med en repetisjon av den forrige undervisningsøkten: *Hva husker vi fra forrige uke?* Dette grepet kobles til Deweys prinsipper for erfaringer, der erfaringen har en kontinuitet (Madsen, 2008). Elevenes tidligere erfaringer ble knyttet til aktivitetene i denne økta, samtidig som elever fikk repetert innholdet fra den forrige økten.

For å forberede elevene på det som kommer til å skje ga læreren informasjon om hva elevene fikk delt ut i løpet av denne undervisningsøkten: Mark i ett gjennomslitt plast-glass, ett hvitt

A4 ark, ett fakta-hefte (Beals, Bandelin, & Darcey, u.å) og ett A3 ark med de fem vanligste artene av mark i Norge. Læreren informerte videre om heftet: *Alle bordene får et slik hefte, her står det noen fakta om mark. Dere trenger ikke å lese alt, men om dere lurere på noe så kan det være lurt å se i dette heftet før dere spør en voksen.* Før elevene fikk oppgavene ble de oppfordret til å tegne omrisset av elementene i lufta, før de tegner det på arket. Dette kan støtte elevene i arbeidet for å få en mest mulig nøyaktig avbildning av sine observasjoner. Videre presenterte læreren den første tegneoppgaven muntlig: *Tegn marken [...] så kan dere begynne å se om dere kjenner igjen noe av marken.* Språket som ble brukt var enkelt, og hadde ett klart budskap. Slik sikret læreren at elevene forsto hva oppgaven var (Nordahl, 2012). Markene ble holdt i plast-koppene under hele observasjons- og tegneøkten.

I løpet av arbeidsøkten ble det en pause, der læreren leste ett kapittel fra fakta-heftet høyt (*Meitemarkens oppbygning*). Etter denne høytlesningen oppstod det en liten samtale som sentrerte seg rundt det som hadde blitt lest opp. Sekvensen som ble lest handlet om markens oppbygning, og både ledd og belte ble nevnt i teksten. I tillegg ble elevene introdusert for markens børster. Læreren oppfordret elevene til å tegne børstene om de observerte disse på den utdelte marken.

Den andre oppgaven denne økten ble også gitt muntlig: *Nå får dere ett nytt ark. Dere får også litt jord og kål, så vil jeg at dere skal tegne det dere ser. Det kan hende det er noe mark oppi jorda, da kan dere legge den marken i glassene slik at den ikke stikker av.* Det blir utdelt nye blanke A4-ark og papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen.

Den andre undervisningsøkten blir avsluttet med en oppsummerende samtale om elevenes observasjoner, der elevene fortalte hva de hadde observert i denne økten.

### **3.3 Tredje undervisningsøkt**

Fokuset for denne undervisningsøkten var jord, og hva jorda består av, og tegningen som elevene lagde i denne økten skulle vise hva jorda er laget av. I tillegg til denne tegneaktiviteten ble det brukt tankekart, en modell av jord, og grubletegninger.

Undervisningsøkten startet med en samtale der læreren spurte hva elevene husket fra forrige undervisningsøkt, og hvordan det har gått med markene siden sist. Elevene fortalte hva de husket fra forrige økt, og stilte spørsmål som i all hovedsak handlet om mark: hva de spiser og hvorfor de ikke beveger seg når det blir lyst? Ved å åpne opp for elevspørsmål og for at

elevene kan snakke om sine erfaringer, kan man knytte de nye og gamle erfaringene sammen, og knytte erfaringene til de aktivitetene som skjer i undervisningen (Dewey, 1996b).

Læreren presenterte temaet for undervisningsøkten ved å si: *I dag skal vi se litt mer på det marken lever i*, og skrev JORD på tavla. Læreren stilte spørsmålet *hva er jord?* og initierte en tenk-par-del (TPD) der eleven først tenker for seg selv, deretter snakker elevene med læringspartneren sin og til slutt deler elevene sine synspunkt i plenum. Elevenes innspill ble skrevet opp på tavla som ett tankekart. Ved å presentere ett tankekart i undervisningen, la læreren til rette for en elevsentrert undervisning, og skapte en sammenheng mellom skolens innhold og barnas erfaringer. Gjennom tankekartet kunne elevene dele, konkretisere og visualisere sine egne ideer. Ved å ha tankekartet stående gjennom undervisningssekvensen, fungerte tankekartet også som en avlastning for elevene i deres arbeid.

Videre ble elevene introdusert for Lego-modellen av jord. Dette var en modell satt sammen av flere Lego-klosser i ulike farger. Fargene symboliserte de ulike elementene som finnes i jord (Vann, luft, døde mikroorganismer, organisk materiale osv.), og var satt sammen til en enhet (Jord). Aktiviteten rundt denne modellen startet ved at læreren sa: *Nå skal jeg vise dere noe, og så vil jeg at dere skal tenke på hva dette er ... Vi kan beskrive det sammen, men da vil jeg at dere skal rekke opp hånden*. Dette ble gjort for å støtte elevene i arbeidet med å koble det abstrakte fagstoffet og egne erfaringer opp til noe konkret.

Elevene ble videre presentert grubletegningen som tar for seg kompostering (Vedlegg 5). Grubletegninger er illustrasjoner av hverdagslige situasjoner som knyttes opp til naturfaglige problemstillinger (Naylor & Keogh, 2000). Grubletegningene ble brukt for å vekke elevenes interesse for nedbrytningsprosessen, og for å skape en diskusjon rundt det som skjer, hvorfor det skjer, og å la elevene knytte grubletegningen til det som skjer i meitemarkkassen. Grubletegningen ble brukt for å gi ett fokus, en kontekst og en mening for diskusjon, og legitimerer debatten og argumentene mellom elevene. Å måtte argumentere for sine synspunkt og ideer for andre elever er en kraftig mekanisme for å utvikle en dypere forståelse (Naylor & Keogh, 2000). Grubletegninger legger til rette for elevenes motivasjon, der elevene får mulighet til å presentere og argumentere for sine egne ideer. Å argumentere for hvilke ideer som er riktige, gir en virkelig hensikt for undervisningen, og får elevene til å føle at deres ideer er verdifulle. Grubletegninger legger også opp til differensiering i undervisninger, der elever som oftest vil tolke en grubletegning på en måte som er meningsfull og relevant for eleven selv. Slike tegninger er også verdifulle for elever med spesielle behov, eller elever som

mangler selvsikkerhet når det kommer til å presentere sine egne ideer i en vitenskapelig kontekst (Naylor & Keogh, 2000). Aktiviteten ble introdusert slik: *Nå skal dere få ett bilde der det er fire folk som sier noe. Jeg leser det de sier høyt, også skal dere diskutere hva dere tror stemmer av det de sier.* Aktiviteten ble gjennomført som en tenk-par-del aktivitet.

Også i denne økten ble tegneoppgaven presentert muntlig av lærer: *Tegn slik at dere viser tegningen til noen andre, så kan de se hva jorda er laget av. Da kan det hende at dere later som at dere zoomer in, som at dere bruker et forstørrelsesglass for å vise at det er vann, og planter og sand.* Elevene fikk utdelt ark og innholdet fra meitemarkkassen på ett papp-fat. Økten ble avsluttet med en samtale der elevene fortalte om sine observasjoner.

### **3.4 Fjerde undervisningsøkt**

Den fjerde undervisningsøkten ble gjennomført på 45 minutter. I prosjektets siste økt var temaet endringene i meitemarkkassen, og elevene skulle vise hva som har skjedd, og hva meitemarkkassen inneholdt i tegningene sine. Målet med denne siste undervisningsøkten var å koble sammen elevenes erfaringer og kunnskaper, og sette sammen disse til en konkret modell (tegning).

I likhet med de tidligere øktene startet økten med å koble elevenes nye og tidligere erfaringer til aktiviteten som skjedde i undervisningsøkten (Dewey, 1996b). Etter denne samtalen ble elevene presentert øktens tegneoppgave muntlig, der elevene skulle *tegne slik at de som leser boka mi skjønner hva som skjer i meitemarkkassen.* Elevene fikk også forslag til ulike elementer de kunne inkludere i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut.* Gjennom disse forslagene modellerte læreren (verbalt) en mulig løsning på oppgaven, og samtidig lette elevenes arbeid gjennom å systematisere elementene/observasjonene fra undervisningen.

Elevene fikk utdelt blanke tegneark og sine egne tegninger fra de tidligere undervisningsøktene. Ved å gi elevene disse tegningene, kunne de bli brukt som ett verktøy, eller referansepunkt for de tidligere øktene, og innholdet i disse øktene. Elevene ble også oppmuntret til å diskutere med hverandre for å sørge for at flest mulig skjønner hva eleven har tegnet: *Det betyr at en person som ikke har vært her, skal kunne se på tegningene deres og skjønne akkurat hva som skjer i meitemarkkassen.* Å diskutere med medelever er en form for uformell assistanse som kan støtte elevens læring gjennom den proksimale utviklingssonen

(Tharp & Gallimore, 1988). I tillegg sikrer man gjennom denne formen for dialogen at eleven uttrykker den intensjonen som eleven har lagt i tegningen/valg gjort i tegningen.

Den siste undervisningsøkten avsluttet med en samtale, der læreren stilte elevene spørsmål. Disse spørsmålene hadde som mål å støtte elevene i å generalisere sine observasjoner, erfaringer og kunnskaper rundt meitemarkkassen, og knytte disse til den overordnede nedbrytningsprosessen som skjer i naturen.



## 4. Forskningsdesign og metode

I dette kapitlet blir studiens forskningsprosess presentert. I kapitlet blir det redegjort for studiens utvalg, metode, databehandling og analyseprosess. I tillegg vil studiens kvalitet diskuteres.

### 4.1 Forskningsdesign

For å kunne svare på studiens problemstilling ble studien designet som en kvalitativ studie. En kvalitativ studie kan beskrives som en studie med få kasuser og flere variabler, og er ofte orientert mot kasuser som en helhet (Ragin, 2013). I kvalitativ forskning utforsker man sosiale eller menneskelige problem, der forskeren opparbeider seg et komplekst, helhetlig bilde, analyserer ord, og gir detaljerte beskrivelser av informantene og gjennomfører studien i en naturlig setting (Creswell, 1998).

For å belyse problemstillingen har jeg valgt å fokusere på elevers handlinger i klasserommet, dialogen mellom lærer og elev, og undervisningsoppleggets utforming. Dette er momenter som i den kvalitative tradisjonen kan sees på som elevenes naturlige setting. Gjennom situerte aktiviteter, og en aktiv forskerrolle i feltet får man muligheten til å gjøre virkeligheten i klasserommet synlig for andre (Postholm, 2010).

### 4.2 Aksjonsforskning

Ved å se på en undervisningspraksis, for så å undersøke hvordan man kan endre denne videre, kan man skape innsikt og positive endringer, utvikle en reflektert praksis, og forbedre elevers læring. Man benytter ofte begrepet aksjonslæring om det å lære gjennom sine erfaringer (Tiller, 1999). Denne studien er en aksjonsstudie. Gjennom aksjonsforskning har man mulighet til å knytte sammen praktisk og teori, samtidig som det skjer en profesjonell utvikling (Ulvik, 2016).

Aksjonsforskning kan ikke beskrives som en gitt metode, men heller som ett konstruktivt forskningsopplegg som innebærer en kontinuerlig selvutvikling, læring og refleksjonsprosess der ønsket er å få til en endring (Tiller, 1999). Hensikten med aksjonsforskning er å ha en direkte påvirkning på forskningsområde, noe som krever at forskeren er en aktiv deltager og ikke distanserer seg fra fenomenet som undersøkes (Christoffersen & Johannessen, 2012).

Målet med en slik studie vil være både forståelse (forskning) og endring (handling) på samme tid (Christoffersen & Johannessen, 2012). Resultatene fra en slik aksjon vil være de faktiske endringene som skjer, og hva de involverte og andre kan lære av det som har blitt gjort i aksjonen (Høie, 2005). Det er lett å se at aksjonsforskning lett kan forveksles med undervisning, der man prøver og feiler, med mål om å legge til rette for læring. Det er tre forhold som skiller aksjonsforskning fra undervisning: Den er mer systematisk, mer refleksiv, og når et større publikum utenfor klasserommet og organisasjonen (Ulvik, 2016).

Gangen i aksjonsforskningen kan i en enkel form deles inn i en prosess med tre faser: Den aksjonsforberedende fasen, selve aksjonsfasen og en evaluering av aksjonen (Høie, 2005). Den *aksjonsforberedende fasen* innebærer en kartlegging av den nåværende situasjonen, og hvordan denne oppleves av ulike personer i feltet. Denne kartleggingen kan gi nyttige innspill i planleggingen av aksjonen. I selve *aksjonsfasen* er det viktig å generere data, og ha kontroll over hva som blir gjort, av hvem, konsekvenser, og deltagerens refleksjoner av hva som skjer. I den siste fasen foretar man en *vurdering av aksjonen* og om man har nådd målet for arbeidet. Nye aksjoner skal utvikles på grunnlag av en kontinuerlig evaluering. For å kunne evaluere resultatene og konsekvensene av aksjonen og bruke disse i en ny aksjon, vil det bli nødvendig å samle inn nytt materiale.

I denne studien ble den aksjonsforberedende fasen gjort utenfor klasserommet. Gjennom egen erfaring av naturfagundervisning og litteraturstudier dannet jeg meg ett bilde av bruk av tegning i naturfagundervisning og hvordan man endre praksisen med tanke på bruk av elevtegninger. I denne fasen ble det planlagt ett undervisningsopplegg som ble gjennomført i selve aksjonsfasen. Aksjonen ble gjennomført i en periode på fire uker, der undervisningsopplegget var planlagt for å legge til rette for læring gjennom produksjon og samtaler rundt elevtegninger. Aksjonen ble gjennomført slik at jeg deltok og gjennomførte undervisningen med en ukjent gruppe elever. Min rolle i selve aksjonsfasen var som lærer (underviser) og som forsker. I denne perioden ble det samlet inn data fra undervisningen i form av elevtegninger og videoopptak. For en grundigere redegjørelse datainnsamlingen se 4.3 Datainnsamling. Gjennom fortløpende refleksjoner og en analyse av datamaterialet har jeg fått grunnlag til å vurdere aksjonen som ble gjennomført (5. Resultat og analyse), og for å drøfte og videreutvikle elementer i aksjonen (6. Diskusjon).

### **4.3 Utvalgsstrategi**

Utvalget av informanter ble gjort gjennom en kriteriebasert utvelgelse (Christoffersen & Johannessen, 2012). Kriteriene var at elevene skulle være på 3.trinn, og at læreren kunne frigi fire undervisningsøkter til prosjektet (tilsvarende åtte undervisningstimer).

Da prosessen med å rekruttere informanter startet, ble det sendt ut en epost til flere skoleledere. Skolene ble valgt ut i samarbeid med veileder, og ble valgt på grunn av tidligere samarbeid med NTNU. På skolene hvor skoleleder syntes prosjektet hørt interessant ut, ble informasjonen videresendt til aktuelle lærere. Til slutt var det en lærer som tok kontakt med meg.

I selve datainnsamlingsprosessen ble det gjort ytterlige valg. Gjennom prosessen gjorde jeg tilpasninger ettersom min kunnskap til informantene har økt. Jeg har valgt ut, og endret på hvor kameraene har stått i arbeidsøktene, der jeg først startet med å sette ut GoPro-kamera på pultene til tilfeldige elever. Gjennom arbeidsøktene og undervisningen flyttet jeg kameraene til grupper der elevene framstod som mer muntlig aktiv i undervisningen. Det har ikke vært mulig å kunne forutsi hvilke elever det kunne ha vært gunstig å ta opptak av. Dette har ført til at elever og samtaler av interesse ikke har blitt fanget opp i datainnsamlingen.

### **4.4 Datainnsamling**

Aksjonsforskning kan sees på som en undersøkelse av sine egne erfaringer av virkeligheten. Hensikten med datainnsamlingen er å kartlegge, følge endringer, evaluere og å gi grunnlag for nye endringer (Høie, 2005). For å kunne belyse studiens problemstilling har jeg designet ett undervisningsopplegg som har vært konteksten for datainnsamlingen. Videre har jeg benyttet meg av observasjon og dokumenter for å samle inn datamateriale. Ved å ha flere modaliteter av data, som dialog og dokumenter i form av elevtegninger, har jeg gjort det mulig å triangulere mine observasjoner.

#### **4.4.1 Observasjoner**

Konteksten for min datainnsamling var ett klasserom, med flere elever, lærere og assistenter. For studiens kvalitet har det vært viktig å se på elevens bruk av tegninger i sine naturlige omgivelser, og å observere situasjonene like mye som aktørene i situasjonene. Det å tegne sine observasjoner, som denne studien ønsker å belyse, kan etter min mening ikke isoleres fra den sammenhengen det er erfart i. På grunn av dette synet på viktigheten av konteksten rundt

fenomenet, er denne studien en naturalistisk studie (Christoffersen & Johannessen, 2012). Gjennom å analysere egne observasjoner parallelt med datainnsamlingen kan man danne seg en oppfatning av datamaterialet, og hva som kan være sentralt. Dermed har man også mulighet til å fokusere undersøkelsen videre (Christoffersen & Johannessen, 2012). De tidligere nevnte endringene i forhold til filming av elever i arbeidsøktene ble gjort etter egne observasjoner av elevers samtaler mellom hverandre og etter å ha sett på videomaterialet i etterkant av undervisningsøktene. Disse endringene ble gjort for å kunne belyse det daværende fokuset for studien, som var på elevenes samtaler og handlinger i arbeidet med tegningene. Endringen i studiens fokus presenteres videre i 4.5.2 Analyse av dialog og spørsmål.

I datainnsamlingen gikk jeg inn som en deltagende observatør, der jeg ble en del av settingen som ble studert (Christoffersen & Johannessen, 2012). De som ble observert, elevene og andre voksne i klasserommet var klar over at de ble observert. Observasjonene ble videre dokumentert gjennom videopptak, der det ble tatt i bruk ett kamera for å filme klasserommet og undervisningen i sin helhet. I tillegg ble det brukt to mindre kamera (GoPro) for å filme interaksjoner mellom elever i arbeidsøktene. Disse kameraene ble plassert på bord til ulike elever og deres læringspartnere, og fokuset på filmingen ble rettet mot elevtegningene.

#### **4.4.2 Elevtegninger**

En annen sentral del av datainnsamlingen er elevtegningene elevene har generert gjennom undervisningsperioden. Slike tegninger kan sees på som et dokument, en nedtegnelse av personers tanker og handlinger eller skaperverk og må sees i lys av det tidspunktet og situasjonen de er blitt skapt i, samt hvem som er tenkt som mottaker av tegningen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Når elever tegner tegninger kan meningsinnholdet i denne prosessen være noe annet enn det en voksen observerer i det ferdigstilte produktet (Hope, 2008). Meningsinnholdet i tegningen påvirkes ikke bare av oppgaven elevene får av en lærer, men også en sosial agenda. Hvordan skape og opprettholde sosiale bånd, stabilitet og gruppedynamikk. I arbeidet med elevtegningene har det derfor vært viktig å se på tegningene i lys av konteksten de er skapt i. Slike dokumenter kan også si noe om avsenderen og dens virkelighetsforståelse, meninger og beskrivelser (Christoffersen & Johannessen, 2012). For å kunne si noe om elevenes forståelse og det de uttrykker gjennom tegningene, har det vært viktig å triangulere observasjonene fra tegningene med ytringer og observasjoner fra undervisningen.

I løpet av prosjektet fikk elevene fem tegneoppgaver. Oppgavene var nært knyttet til undervisningen og samtalene i de enkelte øktene. I alle øktene ble elevene oppfordret til å snakke sammen om hva de observerte og hva de tegnet. De voksne i klasserommet gikk også rundt i tegneøktene, stilte spørsmål og samtalte med elevene. I den første, tredje og fjerde undervisningsøkten fikk elevene en tegneoppgave per økt. I den andre undervisningsøkten fikk elevene to tegneoppgaver:

- Elevene skal tegne hvordan de tror det kommer til å se ut i meitemarkkassen om ei uke (T1 Første økt).
- Elevene skal tegne marken slik de observerer den (T2 Andre økt)
- Elevene skal tegne innholdet fra meitemarkkassen slik de observerer den (T3 Andre økt)
- Elevene skal tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og tegne jorda slik at andre, som ikke har vært i klasserommet, skjønner hva den inneholder (T4 Tredje økt)
- Elevene skal tegne en tegning som viser hva som skjer i meitemarkkassen, og hva de har lært om mark og jord (T5 Fjerde økt)

Til sammen ble det levert inn 90 elevtegninger fra 20 elever. 14 av 20 elever leverte inn fem tegninger i dette prosjektet. Fire elever leverte fire tegninger, to elever leverte to tegninger og en elev leverte kun en tegning. Alle elevene leverte inn en tegning etter den første undervisningsøkten (20/20). I den andre undervisningsøkten var det tre elever som ikke leverte tegningen av marken (17/20), mens en elev ikke leverte tegningen av innholdet i meitemarkkassen (19/20). I den tredje økten var det fem elever som ikke leverte inn tegninger (15/20), og i den fjerde og siste økten var det en tegning som ikke ble levert inn (19/20). Når elevene ikke leverte inn tegningene kan dette være fordi de ikke var tilstede, eller at tegningene ikke har vært knyttet til prosjektet (som f.eks. Oles tegning av mark med bazooka).

#### **4.5 Databehandling**

Videoopptakene ble transkribert fortløpende etter hver undervisningsøkt. Elevtegningene ble samlet inn etter hver økt, og ble etter siste økt sortert etter elev og scannet inn i sin helhet. Opptakene er transkribert og verbale uttrykk har blitt skrevet om til bokmål. Denne

omskrivningen kan føre til en annen tolkning av meningsuttrykket enn det opprinnelig har vært (Tonefall osv.). Det har derfor vært viktig å ha muligheten til å gå tilbake til råmaterialet (videoopptakene) om det skulle være spørsmål om meningsuttrykkene. I arbeidet med transkriberingen har det oppstått tanker og refleksjoner rundt utsagn og den settingen de har oppstått i. Disse har blitt skrevet ned, og har blitt brukt som ett videre verktøy for blant annet kategorisering i analysearbeidet.

Ingen av de presenterte utsagnene i denne studien er utført av faglæreren i klassen. Der læreren omtales i studien er det aksjonsforskeren det handler om.

## **4.6 Analyseverktøy og analysetrinn**

Den kvalitative analysen starter allerede med den første observasjonen, eller blick på dokumentet (Postholm, 2010). Slike spontane analyser ble også skrevet ned fortløpende i datainnsamlingen. Analyser i kvalitative studier er ikke en lineær, avgrenset prosess, men starter i det første møte med dataene, og avsluttes i det produktet sendes til trykk. I dette delkapitlet er fokuset rettet mot analysene som ble gjort av det innsamlede materialet.

Analysen av dette materialet har bestått av to trinn; en analyse av elevtegnene for å kunne vise til endring av framstilling av modeller og en analyse av klasseromsdialogen og spørsmålene som elevene har fått presentert.

### **4.5.1 Analyse av tegninger**

Elevtegnene ble i utgangspunktet analysert for å kunne påvise eventuelle endringer i elevens framstilling av fenomenet nedbrytning i meitemarkkassen. For å systematisere denne analysen ble alle analysene av de enkelte elevtegnene satt opp i en oversiktlig tabell der jeg enkelt kunne se analysene av elevens tegninger for å kunne fastslå en endring, eller ingen endring, i elevens framstilling. En slik analyse er ikke nok for å få en forståelse av elevens framstilling og forståelse (Theron, Mitchell, Smith, & Stuart, 2011). Derfor ble den videre analysen av elevtegnene sett i lys av undervisningen, oppgavene som ble gitt i tegneøktene, klasseromsdialogen og elevytringer.

Gjennom dialog og verbale uttrykk kan man få innsyn i elevens tanker i det han eller hun har skapt tegningen (Theron et al., 2011). Samtaler rundt tegningens mening og en tydeliggjøring og forklaring av innholdet i tegningen var viktige i arbeidsøktene. Slike samtaler kan dermed gi komplementerende data for å belyse fenomenet som undersøkes (Theron et al., 2011).

Elevene ble oppfordret til å snakke om tegningene sine med læringspartnerne. I arbeidsøkten gikk jeg også rundt og stilte spørsmål til enkeltelever basert på tegningene for å gi elevene mulighet til å tydeliggjøre innholdet/elementene i elevtegnningene.

I en gjennomgang av elevtegnningene har jeg sett på det overordnede innholdet i tegningen, detaljer og bruk av symbol. Jeg har også sett på om tegningene inneholder elementer som kan sees på som abstrakt, det vil si elementer som elevene ikke umiddelbart kan observere. Eksempler på abstrakte elementer er elementer som visualiserer vann, jord, mikroorganismer ol. Videre har jeg sammenlignet elevtegnningene for å finne en mulig utvikling i elevenes framstilling (Vedlegg 9).

I det videre arbeidet med analysen av elevtegnningene så jeg på mulige elementer fra den første, enkle analysen av elevtegnningene opp mot hendelser i klasserommet. Var det noe i undervisningen som påvirket eleven i dens valg av elementer i tegningen? Hvordan forklarte eleven selv tegningen? Er det andre elementer i undervisningen som ikke kommer fram i elevens tegning og hva kan dette skyldes?

#### **4.5.2 Analyse av dialog og spørsmål**

I den innledende fasen i analysen så jeg på videotranskripsjonene i sin helhet, og gjennomførte en åpen koding der jeg identifiserte sentrale momenter i materialet, kodet og klassifiserte dette (Nilssen, 2012). Gjennom en slik koding forsøkte jeg å finne kjernemomentene i transkripsjonen, for å kunne finne en tydelig sammenheng. Jeg leste gjennom transkripsjonen, og kodet med begreper sett i lys av min erfaring. I utgangspunktet var denne kodingen induktiv, men på grunn av min bakgrunn er det naturlig at materialet ble sett i lys av pedagogisk/didaktisk teori, men jeg hadde ingen enkel teori/flere teorier jeg hadde fokus på. Kodingen ble spontan, og jeg så på hva dataene kunne gi meg. I løpet av denne prosessen stilte jeg kritiske spørsmål til materialet, og hva de kunne gi for å belyse problemstillingen.

Dette innledende kodingsarbeidet, samt analysen av elevtegnningene gjorde at fokuset i studien endret seg fra det opprinnelige perspektivet som var hvordan tegninger kunne bli brukt som læringsverktøy til å ha ett mer overordnet fokus på strukturer som må ligge til grunn for undervisningen når man bruker tegning som læringsverktøy. Endringen i studiens fokus ble gjort på bakgrunn i den manglende utviklingen av elevenes framstilling, samt den manglende (svake) dialogen mellom læringspartnerene rundt tegningene i tegneprosessen.

Etter denne første gjennomgangen av datamaterialet ble det videre tatt ett valg om å fokusere på dialog og spørsmål for å fremme læring. Mens teorien lå i bakgrunn i det innledende analysearbeidet, ble arbeidet nå mer fokusert opp mot teori. For å belyse hvordan dialog rundt tegninger kan bli brukt for å tydeliggjøre elevers kunnskap, og videre utvikle denne kunnskapen, har jeg valgt å gjennomføre en analyse med det teoretiske rammeverket som grunnlag som har resultert i kategoriene *åpne spørsmål*, *lukkede spørsmål*, *I-R-E* og *I-R-F*. Videre har jeg sett på hvordan eleven påvirkes av interaksjoner med andre. Ved å studere elevutsagn før og etter interaksjoner med andre, og å se hendelsene i lys av Tharp og Gallimores (1988) aktivitetssettinger, har jeg forsøkt å si noe om hvordan denne interaksjonen har påvirket eleven, og om denne interaksjonen har ført til en endring, enten som en utvikling eller som en stagnasjon i elevens arbeid/læring.

#### **4.7 Etske betraktninger**

Det nære forholdet mellom forsker og informant i kvalitative studier krever at studien er, og at forskeren opptrer etisk forsvarlig. All samhandling mellom mennesker omhandler etiske dimensjoner, og hele forskningsprosessen må vurderes i henhold til etiske betraktninger (Steen-Olsen & Eikseth, 2009).

I kvalitative studier, også i aksjonsforskning, er det viktig å innhente samtykke, klargjøre sine roller, personvern og å klargjøre hvordan resultatene skal brukes videre (Høie, 2005). På grunn av studiens natur, ved behandling av personopplysninger har det vært nødvendig å melde prosjektet inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Prosjektet har blitt godkjent (Vedlegg 6).

Samtykke ble gitt gjennom ett informert samtykke der skoleleder, faglærer, elever og foresatte har fått grundig informasjon om prosjektets gang, sine rettigheter, deres og min rolle i feltet, og prosjektets mål (Postholm, 2010). Gjennom informasjons- og samtykkeskjema ble alle involverte parter informert om studien. Informasjonsskrivet til skoleleder/rector (Vedlegg 7) ble sendt videre til faglærer hvis skoleleder så det som aktuelt å gjennomføre studien på skolestedet. Dersom faglærer var interessert i å åpne opp for prosjektet i sin undervisning sendte læreren mail til meg. Slik fikk jeg samtykke fra både skoleleder og faglærer. Gjennom faglærer ble det sendt ut informasjon om studien og samtykkeskjema til foreldre og foresatte



(Vedlegg 8). På grunn av informantenes alder har det vært nødvendig å få samtykke fra foreldre/foresatte. Alle foresatte har gitt samtykke til barnas deltagelse i studien.

Alle personidentifiserende opplysninger er blitt anonymisert. Elevene har fått pseudonymer, informantens kjønn er blitt ivaretatt ved at gutter fikk guttenavn og jenter fikk jentenavn. Forøvrig nevner jeg ikke skolens navn, lærerens navn eller andre tilhørende organisasjoner, eller inkluderer annen identifiserende informasjon.

Som en aktiv observatør kan man oppleve at man får innsyn i informasjon som ikke belyser problemstillingen. Det har derfor vært viktig å utelate slik informasjon/situasjoner i mitt arbeid med datamaterialet. Noen segmenter fra videoopptakene er ikke blitt transkribert på grunn av segmentets mangel på relevans i arbeidet med problemstillingen, andre elementer er tatt bort fra transkripsjonene som blir presentert videre i arbeidet, fordi elementene ikke har vært av en slik natur at de belyser problemstillingen.

Det har også vært viktig å gjøre datainnsamlingen meningsfull for alle de involverte partene. Før og under datainnsamlingen fikk derfor faglærer fullt innsyn i planleggingsdokumenter, og fikk mulighet til å påvirke undervisningen. Det har også vært viktig at elevene skulle få en god undervisning i henhold til kompetansemålene fra læreplanen. Fordi denne aksjonsstudien påvirker andre mennesker, har jeg som forsker hatt en forpliktelse til å gjøre endringer og tilpasninger i forhold til de andre involverte (Feldman, 2007).

## **4.8 Metodekvalitet**

Min rolle som forsker i denne kvalitative studien er som tidligere sagt todelt: Å planlegge og gjennomføre endringer, samtidig som jeg har dokumentert og forsket på den samme praksisen. Kvaliteten på studien ligger dermed både på praksisendringene og forskningsprosessen (Postholm, 2010). For å sikre kvaliteten på studien har det vært viktig å synliggjøre min subjektivitet som forsker. Dette handler både om å tydeliggjøre denne subjektiviteten for meg, og for leseren av studien. I tillegg til dette har jeg tatt hensyn til studiens validitet, reliabilitet og hvor lett andre kan kjenne seg igjen i deler av studien (naturlig generalisering).

### **4.7.1 Validitet**

I kvalitative studier snakker man om validitet som at man faktisk har undersøkt det fenomenet man ønsker å belyse (Nyeng, 2012). Hvilke data som viser seg å være sentrale vil avhenge av

forskerens møte med praksisfeltet (Postholm, 2010). Samtidig er det viktig at datamaterialet som samles inn faktisk belyser tematikken som er forskningens utgangspunkt, og som forskeren ønsker å få en bedre forståelse av.

Validiteten i aksjonsforskning baseres på transparens (innsyn i forskningsprosessen), kritisk selvanalyse, og at man skiller mellom fakta og fortolkninger av disse (Steen-Olsen & Eikseth, 2009). Det viktige for studiens validitet er redgjørelsen på datainnsamlingen, analysen og fortolkning, og hvordan resultatene blir eksponert for kritikk. For å sikre studiens validitet er det viktig at man presenterer funnene uten forutinntatte synspunkt (Postholm, 2010). En slik objektivitet er vanskelig å oppnå, da forskerens grunnsyn alltid vil farge resultatene av fortolkninger og analyser (Steen-Olsen & Eikseth, 2009). I aksjonsstudier er det en utfordring å skille mellom observasjoner og deltagelse, men dette er også ett krav for å sikre studiens kvalitet (Steen-Olsen & Eikseth, 2009). Som forsker i aksjonsstudie må man kunne gå inn i flere roller samtidig: som tilrettelegger, pådriver og aktiv deltager, samtidig som man må være evaluerende, reflekterende og studere utviklingen som forskeren selv er en del av. Klarer forskeren ikke å skille mellom observatør og deltager, vil man risikere å miste det observerende blikket som er nødvendig for at man skal kunne utvikle et metaperspektiv på datamaterialet (Steen-Olsen & Eikseth, 2009). I arbeidet med denne studien har det vært viktig å klargjøre min egen forforståelse og rolle i prosessen både for meg selv, andre involverte parter og for leseren. Gjennom en nøye gjennomgang av mine antagelser, og ved å begrunne valg som har blitt gjort ønsker jeg å redegjøre mine valg og antagelser for leseren.

#### **4.7.2 Relabilitet**

Enda et kriterium for metodekvalitet er studiens relabilitet. Er studien til å stole på? Er forståelsen, og presentasjonen av den troverdig? (Nyeng, 2012). Det vanligste kravet for relabilitet er om studien kan reproduseres. For å sikre gyldige og troverdige resultater er det viktig å planlegge ett design for alle fasene av aksjonsprosessen (Høie, 2005). Slik kan man lage gode beskrivelser og legge tydelige spor etter seg i arbeidet. Som en aksjonsforsker kjenner man feltet godt, og kan ta mye forgitt og unnlate å formidle forhold som andre uten den direkte kjennskapen til aksjonen vil stille spørsmål til. For å gjøre egne tanker og refleksjoner eksplisitte, og å kunne formidle det som er gjort og erfart, er det viktig at forskeren distanserer seg fra sine opplevelser (Høie, 2005). I denne studien har jeg valgt å forholde meg til det som kan observeres i datamaterialet, og distansere meg fra mine egne refleksjoner som har skjedd i løpet av undervisningsopplegget.

I designet i denne studien har jeg benyttet meg av triangulering for å øke studiens reliabilitet. Ved å bruke flere modaliteter i datainnsamlingen kan man belyse det samme fenomenet på ulike måter (Postholm, 2010). I denne studien har jeg sett på utviklingen av elevers framstilling av nedbrytningsprosessen i meitemarkkassen. For å belyse dette har jeg tatt utgangspunkt i elevtegninger, og underbygd min forståelse med ytringer og aktiviteter i klasserommet.

#### **4.7.3 Naturalistisk generalisering**

Naturalistisk generalisering handler om nytteverdien i forskningen. Gjennom å bruke ulike modaliteter i datainnsamlingen åpner man opp for at man kan skrive detaljerte, tykke beskrivelser og gjøre naturalistiske generaliseringer (Postholm, 2010). Den kunnskapen som produseres i en kvantitativ studie er ikke generaliserbar i sin helhet da studien er knyttet til en bestemt setting i en bestemt tidsperiode. Ved hjelp av tykke beskrivelser, der man legger fram den komplekse helheten i settingen til leseren, gjør man det mulig for leseren å skape naturlige generaliseringer (Geertz, 1993; Postholm, 2010).

I denne studien presenterer jeg tykke beskrivelser av handlingene i klasserommet, der både elevenes handlinger i form av tegninger og samtaler samt aktivitetssettingen der aktiviteten skjer presenteres. Slik legger jeg til rette for at leseren kan kjenne seg igjen i elementer i studien, og dermed se sin egen praksis i lys av studiens funn.

#### **4.7.4 Metodekritikk**

Denne studien er beskrevet- og utformet som en aksjonsstudie. Her ønsker jeg å peke på arbeidet i den aksjonsforberedende fasen og kartleggingen av denne. I denne studien har jeg ingen observasjoner eller informasjon om den tidligere undervisningspraksisen i elevgruppen, og kan derfor ikke si noe om hvordan dette undervisningsopplegget skiller seg ut fra den vanlige undervisningspraksisen. Denne studien har hovedfokuset på evaluering av aksjonen (prosjektet) og en utvikling av dette prosjektet videre. Denne reviderte aksjonen blir ikke testet ut i praksis. I tillegg til min mangel på kjennskap til den tidligere undervisningen, ser jeg på min rolle som «lærer» i det nye klasserommet som noe som kan svekke studien og aksjonens resultat. Dette har mye med min mangel på kjennskap til elevgruppen og deres behov.

Roller som både lærer og forsker har vært utfordrerne, noe som flere peker på som en av de største utfordringene ved gjennomføringer av aksjonsstudier (Creswell, 1998; Ulvik, 2016).

For å kunne se på min egen undervisning med ett kritisk blikk, og for å utvikle denne videre har jeg valgt å distansere meg fra datamaterialet. Denne distanseringen kan ha ført til at jeg har sett bort i fra viktige refleksjoner underveis i prosjektet, selv om jeg også har skrevet ned en rekke av disse.

Etter databehandlingen og analysen av det har det ikke blitt gjennomført en såkalt *member checking* der informantene har fått mulighet til å kunne bekrefte eller avkrefte mine observasjoner (Postholm, 2010). Deltagerne har dermed ikke fått mulighet til å uttale seg om mine observasjoner, stille spørsmål til, eller utfordre mine tolkninger av datamaterialet.

Analysen av elevtegningene har ikke blitt gjennomført med støtte i ett rammeverk, og baserer seg derfor på forskerens subjektive oppfattelse av tegningene. Trolig vil elevene selv, og andre som ser på elevtegningene sine, ha en litt annen forståelse av dem. Jeg har derfor prøvd å være så gjennomiktig som mulig i arbeidet med denne analysen og den videre diskusjonen.

Til slutt vil jeg nevne det endrede fokuset i studien. Dette kan være en svakhet i forhold til de valgte datainnsamlingsmetodene, samtidig som det vil være en styrke da fokuset ble endret på grunn av hva datamaterialet inneholdt.

## 5. Resultat og analyse

I dette kapitlet vil elevenes tegninger, og konteksten tegningene har blitt skapt i presenteres. Ved å presentere tegningene og belyse disse med elementer fra undervisningen ønsker jeg å forklare hvorfor elevene har tegnet tegninger slik de har gjort. Datamaterialet som er blitt analysert for å svare på dette er transkripsjoner av videomaterialet og aktivitetene i undervisningen. I den siste delen av kapitlet har jeg fokusert på dialogen som har skjedd i undervisningen, mer konkret på lærerens bruk av spørsmål i samtaler rundt elevtegninger.

Som tidligere nevnt er de utsagnene og handlingene som blir gjennomført av lærere i denne studien utført av aksjonsforskeren. Ingen av de presenterte utsagnene i denne studien er utført av faglæreren i klassen.

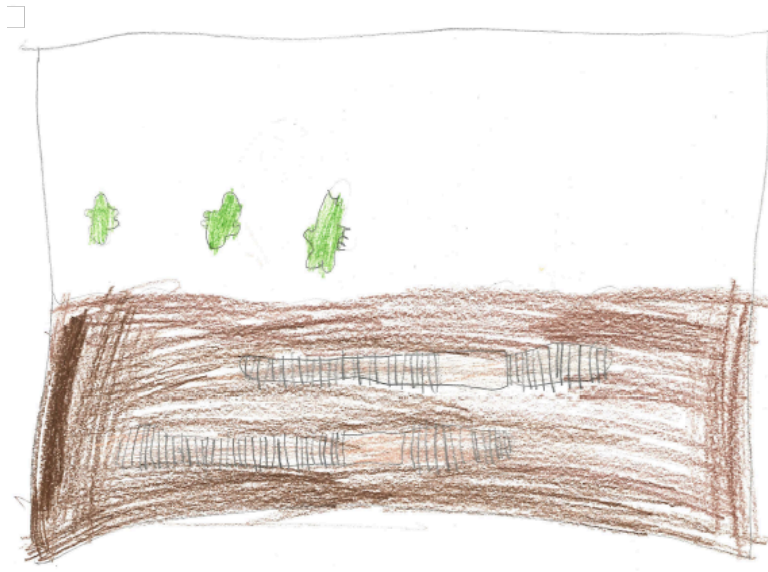
### 5.1 Elevtegninger

I dette delkapitlet presenteres tegninger fra seks elever. Ved å knytte elementer i elevenes tegninger opp mot undervisningen ønsker jeg å finne ut hvorfor elevene har inkludert eller ekskludert elementer i tegningen, og om eleven viser den samme kunnskapen om fenomenet nedbrytning i tegningene sine, som de uttrykker muntlig. I denne presentasjonen har jeg valgt å trekke fram deler av undervisningen for å belyse elevenes arbeid. Undervisningsopplegget blir i sin helhet presentert i kapittel 3. I denne delen vil jeg presentere elevens tegninger i kronologisk rekkefølge, se på konteksten rundt tegningen og se på hvordan denne konteksten kan ha påvirket elevens framstilling og den eventuelle endringen i framstillingen.

#### 5.1.1 Marits tegninger (elev 4)

I sammenligningen av tegningene viser eleven en utvikling fra den første til den tredje økten (Fig. 1, 2, 3 og 4). Den siste tegningen (T5, fig. 5) viser ikke de samme kvalitetene som T2 og T3, og er mer lik T1 fra den første økten.

T1 (Økt 1).



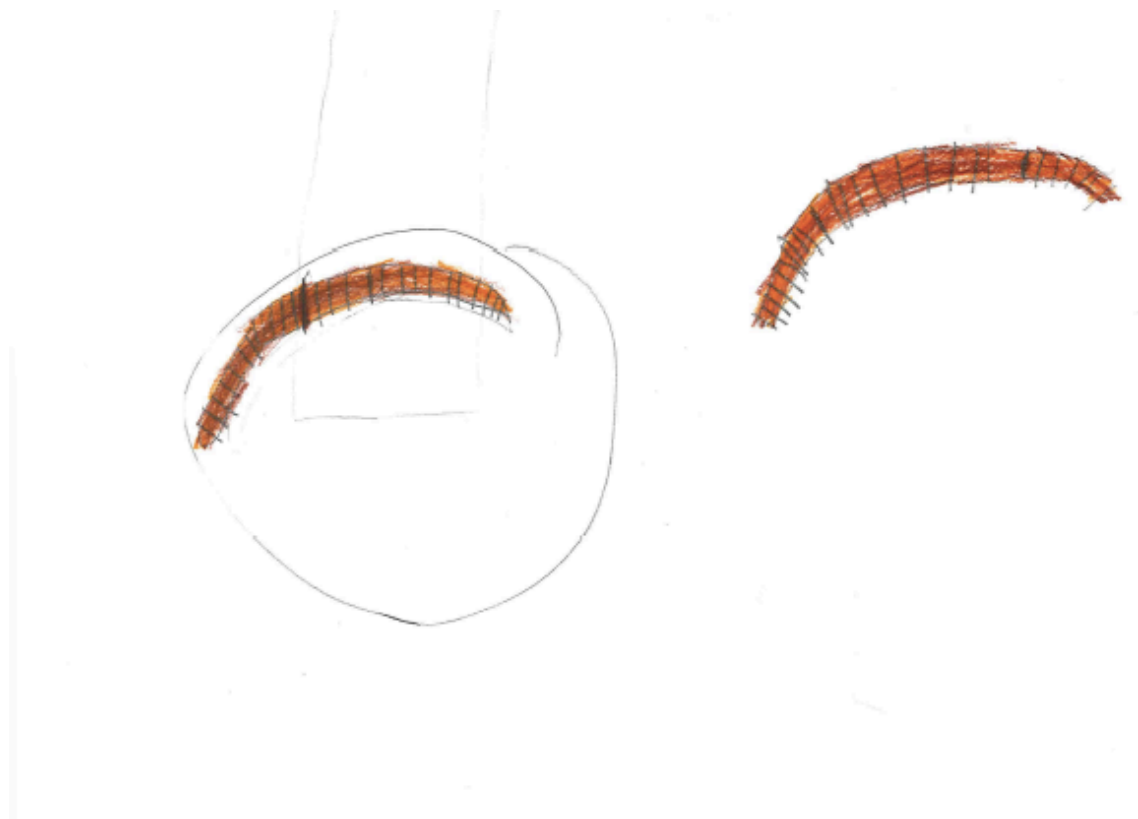
Figur 1: Marits første tegning av meitemarkkassen (T1). Tegningen viser jord, mark og kålbiter

Marits første tegning i prosjektet viser ett tverrsnitt av meitemarkkassen, i jorda ligger det to store mark med ledd og belte. Det er også tegnet på biter av kål med noe som kan se ut som bitemerker. Alle elementene er fargelagt, og eleven har tatt i bruk fargene grønn og brun.

I denne tegneøkta skulle elevene tegne hvordan de trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. I undervisningsøkten ble det lagd en meitemarkkasse, der det ble lagt i kål og avispir. Før arbeidsøkten tegnet læreren en meitemarkkasse sett i fugleperspektiv på tavla.

Marit har i tegningen inkludert kålbiter, disse er plassert over jorden, slik at det ser ut til at de svever. Marit har ikke tegnet avispiret. Avispiret kan ha blitt utelatt fordi eleven har glemt det, eller fordi hun har tenkt at dette forsvinner. Det er ingen utsagn fra Marit i fra plenumssamtalene, det ble heller ikke gjort opptak av henne under arbeidsøkten. Jeg kan derfor ikke si noe om elevens begrunnelse for at elementer som avispiret ikke er inkludert. Det er vanskelig å si om detaljene i T1, som markens ledd og belte, er ett resultat av Marits observasjoner av meitemarkkassen, eller om hun er påvirket av lærerens plenumssamtale og tegning på tavla. Det at kålen er tegnet slik den er, kan sees på som et tegn på utviklingen eleven ser for seg i meitemarkkassen i løpet av en uke, der eleven viser at marken har spist av kålbitene.

## T2 (Økt 2)



Figur 2 Marits tegning av mark i plastglass fra andre undervisningsøkt (T2)

Til venstre har Marit tegnet en mark som er omsluttet av en sirkel. Til høyre er det tegnet enda en mark. De to avbildningene av marken er enkle, og Marit har tegnet på striper på tvers av marken, dette er sannsynligvis markens ledd. Marken har ikke blitt tegnet med belte. Tegningene av marken er nøye fargelagt, og eleven har brukt flere farger (oransje og brun) for å få en realistisk farge på marken.

Oppgaven som ble gitt elevene før denne tegnesekvensen var å tegne marken slik de observerte den. I løpet av denne tegneøkten ble det lest høyt i informasjonsheftet, og elevene ble oppfordret til å se etter og eventuelt tegne på markens børster, om elevene observerte disse. Ut ifra dette var det ingen kriterier for hvordan elevene kunne løse oppgaven. Det ble dermed ikke satt noen kriterier for detaljer. Det er ikke noen opptak av elevens utsagn eller handlinger fra denne undervisningsøkten.

T2 (figur 2) viser trolig Marits observasjoner av meitemarken i plast-glasset. Tegningen til venstre kan være en avbildning av plastkoppen sett i fugleperspektiv med marken i bunnen av glasset. I denne tegningen har Marit ikke tegnet på belte på marken. Dette kan skyldes at

denne marken ikke hadde ett tydelig belte. I denne tegningen er det heller ikke noen tydelig strek som kan fortelle om Marit har observert og tegnet på børster på marken.

*T3 (Økt 2)*



*Figur 3 Marits tegning av innholdet i meitemarkkassen fra andre undervisningsøkt. T3 viser jord og kål*

Denne tegningen viser ett fat med jord tegnet i fugleperspektiv. I tillegg til jord viser også tegningen kålbitene. På kålbitene er det tegnet mørkere områder. Tegningen er enkelt utformet og fargelagt, jorden er brun og grå, mens kålbitene er fargelagt grønne.

Oppgaven som ble gitt elevene for denne tegnesekvensen var å tegne innholdet fra meitemarkkassen slik elevene observert det. Elevene fikk utdelt innholdet fra meitemarkkassen på papp-fat. Heller ikke i denne undervisningen er det noen utsagn fra Marit i plenumssamtalen. Det ble heller ikke gjort opptak av eleven i arbeidsøkten. Det ble heller ikke gjort opptak av eleven i arbeidsøkten.

Tegningen bærer preg av at Marit har tegnet det hun har observert. Ut ifra disse elementene er tegningen udetaljert og enkel, og det kan se ut som om Marit har valgt ut enkelte elementer å fokusere på, heller enn å lage ett helhetlig, detaljert bilde av sine observasjoner. Elevens enkle framstilling av innholdet i meitemarkkassen (T3) kan være ett resultat av ett aktivt valg der Marit har vurdert det som lite hensiktsmessig å tegne ett detaljert bilde av sine observasjoner. De mange mørke områdene på kålbitene kan vitne om at Marit har hatt et fokus på å vise at kålen er spist av, heller enn å tegne andre observasjoner fra denne økten. I T3 har Marit heller ikke tegnet på papirbitene som ble lagt i meitemarkkassen. På grunn av den enkle framstillingen er det mulig at Marit har aktivt utelatt dette elementet fra sin tegning. Det kan også hende at det ikke var med noen papirbiter i den jorda eleven fikk utdelt. Det kan se ut som om at Marit har valgt å forme tegningen (T3) etter formen på fatet som var rundt.



#### T4 (Økt 3)



Figur 4 Marits tegning fra økt 3. T4 viser fat med jord og andre elementer. Fra venstre til høyre: Matavfall, døde dyr, vann, sand og vind

Marit har i denne økten tegnet ett fat i fugleperspektiv. I tillegg har hun inkludert flere elementer (tegninger av «matavfall», «døde dyr», «vann», «sand» og «vind») og knytter disse opp til fatet med jord ved hjelp av streker. I selve jorden kan man se kål og omriss av mark. Marits framstilling i T4 er enkel, men inneholder mye informasjon. Tegningen inneholder omriss av de ulike elementene, eleven har ikke fargelagt med flid, men hun har valgt hensiktsmessige farger.

Oppgaven for denne tegningen var å tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og tegne jorda slik at andre, som ikke har vært i klasserommet skjønner hva de inneholder. Det ble også foreslått at elevene «zoomet inn» som med ett forstørrelsesglass, slik at de tegnet elementene større enn det de egentlig er. Økten starter med en tenk-par-del hvor det blir lagd ett felles tankekart på tavla. Videre presenteres elevene for LEGO-modellen som representerer jordens bestanddeler.

I denne tegningen har Marit inkludert flere elementer i tegningen sin, og går bort fra jord som en enhet og videre til å vise de ulike elementene som jorden består av. Denne tegningen er ett sammensatt bilde av det eleven har observert: fatet med jord, mark og kål, og det hun ikke observerer, men har blitt fortalt er der (Matavfall, døde dyr, sand, vann, vind). I Marits tegning ser man elementer fra både tankekart og dialogen rundt legofiguren. På tankekartet (som blir stående på tavla hele undervisningsøkten) blir det skrevet *matavfall*, *vann* og *døde*

*dyr*. Videre kommer innspill i dialogen rundt legoklossene som *sand* og *luft*. I tegningen har Marit ikke skrevet *luft*, men har heller valgt å skrive *vind*. Videre i arbeidsøkten forklarer Marit hva hun har inkludert i tegningen. Marit sitter ved bordet med Krister (læringspartner). Elevene får plassert et lite kamera på pulten som fanger opp hva elevene tegner, samt dialogen mellom de to læringspartnerene. Marit forteller læreren hva hun har tegnet:

- Marit: Jeg har tegnet forskjellige ting og skrevet hva det er.  
Det er vind, sand, vann, døde dyr, matlaging, også blir det til jord.  
Lærer: Ja, det var lurt.  
Marit: Jeg fant også ... Tusenbein [peker på jorda i fatet]  
Der!  
Lærer: Oi!  
Marit: Også fant jeg en minitusenbein  
Lærer: Men skal dette her [ref. tegningen] være det du tegner her eller [ref. fat]  
Marit: Da det.. Jorda.. Det her er, det blir liksom jord tilsammen  
Lærer: Skal du tegne det som er oppå her og eller? [Det som synes i fatet].  
Hva er det som er oppi her da? [Ref. Jorda i fatet]  
Marit: Ee.

I denne samtalen kommer det fram at elevens hovedfokus har vært å gjengi elementer fra tankekartet i tegningen sin (T4, fig. 4). Etter denne samtalen inkluderer hun også noen sine observasjoner fra innholdet i fatet i form av kålbiter og ett svakt omriss av en mark.

#### T5 (Økt 4)



Figur 5 Marits tegning fra undervisningsøkt 4. T5 viser jord, mark og kål i papp-fat

Marits tegning fra den siste undervisningsøkten viser ett fat med jord, sett i ett fugleperspektiv (T5). I tegningen ser man to mark, begge tegnet med ledd. Marken til venstre er tegnet med belte. Marit har også tegnet to kålbiter, der begge av bitene er tegnet med hull. Tegningen er enkel, men også her har hun brukt flere farger for å få en realistisk farge på marken. Det er også brukt en lysere farge på beltet på marken til venstre.

I denne økten skulle elevene lage en tegning som viser hva som skjer i meitemarkkassen, og vise hva de har lært om mark og jord. I tillegg til oppgaven kommer læreren med forslag til elementer som kan være med i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut.*

Marit har ikke tegnet markekassen, men har tegnet ett fat med innholdet av meitemarkkassen lik tegningene T2 og T4 (fig. 2 og fig. 4). Marit har i denne tegningen (T5, fig. 5) valgt å inkludere elementer som mark, kål som er spist på og jord. Hun har ikke inkludert elementer som viser hva som er i jorda, som vann, døde dyr, sand og lignende (Ref. T4, fig. 4).

Tegningen (T5, fig. 5) viser trolig en enkel gjengivelse av Marits observasjoner av innholdet av meitemarkkassen. Tegningen Marit produserer i denne økten er lik tegningen fra andre undervisningsøkt, og har ikke tatt med elementene hun inkluderte i den tredje undervisningsøkten, til tross for at elevene fikk utdelt de tidligere tegningene sine for å kunne bruke disse som inspirasjon for den siste tegningen i prosjektet

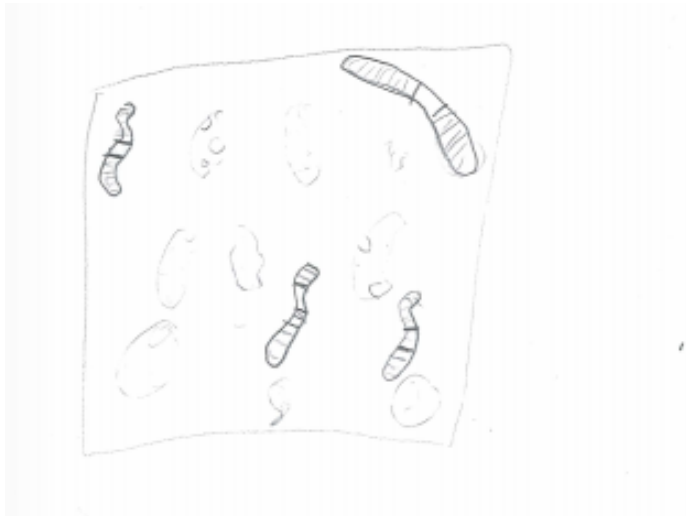
#### *Oppsummering av Marits tegninger*

Fra til tredje undervisningsøkt (T1, fig. 1 og T3, fig 3) viser eleven enkle avbildninger av innholdet i meitemarkkassen. I den tredje undervisningsøkten har eleven inkludert flere elementer i tegningen: Matavfall, døde dyr, vann, sand og vind (T4, fig. 4). I den siste tegningen går Marit tilbake til en lik framstilling som den første og andre økten, og utelater de elementene som hun har tatt i bruk i tegningen fra den tredje økten (T5, fig. 4). Dette er elementer som kan kobles opp til undervisningen og tankekartet som ble laget plenum i den tredje økten. Elementene er koblet sammen med observasjonene fra fatet med innholdet fra meitemarkkassen, som også viser mark og kål.

#### **5.1.2 Elises tegninger (elev 7)**

I sammenligningen av tegningene fra dette prosjektet viser Elise en endring i framstilling av innholdet fra meitemarkkassen fra den andre til den tredje økten (fra T3, fig. 8 til T4, fig. 9). Hun inkluderer også flere elementer i T4 og T5 (fig. 10) enn de foregående tegningene (T1-T3).

## T1 (Økt 1)



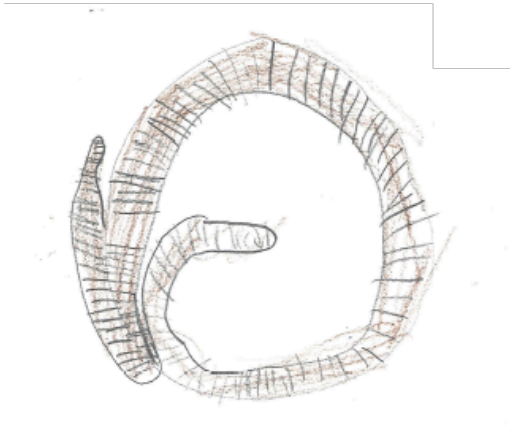
Figur 6 Elises tegning fra første undervisningsøkt. T1 viser en meitemarkkasse, mark og kålbiter

Elises tegning fra den første økten viser flere marker sett i fugleperspektiv. Rundt markene er det en firkant, noe som kan være omrisset av kassen de er i. Det er også tegnet svake omriss av kålbiter med hull. Tegningen er enkel, men har detaljer som hull der marken har spist av kålen, og ledd og belter på marken. I tegningen er det ikke brukt farger.

I den første arbeidsøkten skulle elevene tegne hvordan de trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Før selve tegnesekvensen ble det i plenum lagd en meitemarkkasse med jord, mark, kål og avispapir. Læreren modellerer en mulig løsning på oppgaven på tavla.

Elise har i T1 avbildet mark og kålbiter, der hullene i kålbitene kan tyde på at eleven viser at disse bitene er spist av. I avbildningen av marken er det tegnet på ledd og belte, som er elementer som ble tatt fram i plenumssamtalen denne økten. Framstillingen med å tegne meitemarkkassen sett i fugleperspektiv kan komme fra lærerens modellering før tegneøkten. Samtidig har eleven inkludert nye elementer som mark i tegningen, som ikke var i lærerens modell. Det er ikke mulig å si om elevens avbildning av ledd og belte er ett resultat av plenumssamtalen som skjedde før tegneaktiviteten, ett resultat av elevens observasjoner eller om elevene allerede hadde kunnskap om dette.

## T2 (økt 2)



Figur 7 Elises tegning fra økt 2. T2 viser en mark.

Elise har i denne økten tegnet en stor mark liggende i sirkel. Marken er tegnet med ledd men ikke belte. Tegningen er svakt fargelagt brun.

Oppgaven for denne tegningen var å tegne marken slik elevene observerte den. Marken ble delt ut i plast-glass. Før denne arbeidsøkten fikk elevene utdelt ett informasjonshefte, der deler av det ble lest høyt i undervisningen (*Markens bestanddeler*) der ledd, belte og børster blir nevnt. Elevene ble oppfordret til å se etter, og eventuelt tegne på markens børster om elevene observerte dette.

Det kan se ut som Elise har tegnet marken slik den lå i bunnen av glasset, uten at hun har tegnet selve omrisset av glasset. I tegningen har Elise tegnet på ledd på marken. Hun har ikke tegnet børster eller belte, til tross for at dette er elementer som tas opp i undervisningsøkten. Dette kan være fordi hun ikke har sett disse delene av marken, da de ikke alltid er lett å observere på enkelte individer.

### T3 (Økt 2)



Figur 8 Elises andre tegning fra økt 2. T3 viser kål og jord i papp-fat

T3 viser ett fat med jord i fugleperspektiv. I tegningen ser man elementer som kål og jord. Tegningen er fargelagt, der jorden er fargelagt brun, og kålen har ujevne kanter og er fargelagt grønn.

Oppgaven for denne tegningen var å tegne innholdet i meitemarkkassen slik elevene observerte det. Innholdet fra meitemarkkassen ble delt ut i papp-fat.

De ujevne kantene på kålen i tegningen (T3) kan tyde på at Elise har vært nøye med å tegne sine observasjoner nøyaktig. Samtidig er det få elementer i tegningen. Det er ikke avbildet noen papirbiter eller andre elementer som har vært i jorden. Dette kan bety at hun har valgt ut noen elementer fra innholdet i papp-fatet som hun har framstilt i T3.

### T4 (økt 3)



Figur 9 Elises tegning fra økt 3. T4 viser innholdet i meitemarkkassen i fat. Justert kontrast fra den opprinnelige tegningen

Elises tegning fra den tredje økten viser ett fat med jord sett i ett fugleperspektiv. Tegningen er enkel, og de ulike elementene er enkelt utformet kun ved hjelp av farger. Mørkebrune «streker», runde grønne områder, brune prikker, og større mørkebrune områder. Bakgrunnen er lys brun. De mørkebrune strekene kan være marker, og de grønne områdene kan være kål. De større mørkebrune områdene og de brune prikkene kan være jord/ annet organisk materiale fra meitemarkkassen, framhevet fra den lysebrune bakgrunnen.

Før denne tegneøkten fikk elevene oppgaven muntlig: elevene skulle tegne sine observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen. Elevene skulle også tegne jorden slik at andre kunne forstå hva jorden inneholdt (vann, organisk materiale og så videre). Innholdet fra meitemarkkassen ble i denne økten også delt ut i papp-fat. Læreren oppfordret elevene til å forstørre tegningen, slik at elementene så større ut enn det de egentlig var.

I denne tegningen viser Elise sine observasjoner av papp-fatet og innholdet i meitemarkkassen som ble utdelt i økten. Hun har ikke inkludert nye elementer fra undervisningen. Denne tegningen er enkel, men konkret. Den viser trolig hva eleven har observert, selv om det ikke er lett å se ut ifra tegningen hva de ulike elementene er.

*T5 (økt 4)*



*Figur 10 Elises siste tegning. T5 viser innholdet i meitemarkkassen liggende i fat.. Endret kontrastering og menting for å få fram de ulike fargene i tegningen*

Tegningen fra den fjerde økten viser ett fat med jord sett fra fugleperspektiv. I tegningen er det flere elementer, men som i likhet med tegningen av innholdet fra meitemarkkassen fra den tredje økten, er det ikke lett å se hva elementene er. Tegningen inneholder enkle detaljer, og består av flere streker av farger (rosa, blå, oransje, rød, grønn) og har områder med grønn og oransje i tillegg til den brune bakgrunnen.

Oppgaven for denne tegningen var å tegne det som skjedde i meitemarkkassen, og vise hva de har lært om mark og jord. Lærer kommer med forlag til elementer som elevene kan ta med i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut.* Før denne tegneøkten er det en plenumssamtale som handler om de tidligere øktene, hva elevene har observert og hva det har blitt snakket om i undervisningen.

Denne framstillingen av innholdet i meitemarkkassen er konkret, og viser elementer fra elevens observasjoner. I den fjerde økten har eleven lagt til streker av ulik farge (blå, rosa, grønn, oransje) i tillegg til grønne og brune streker. Inspirasjonen for disse elementene kan komme fra den tredje undervisningsøkten der det ble brukt legoklosser for å visualisere jordas sammensetning. I denne representasjonen ble de ulike elementene i jorda (steiner, organisk materiale, vann, oksygen) ble representert ved bruk av ulike farger. På grunn av mangelen på elevutsagn fra Elise kan jeg ikke si at denne tolkningen av elementene er korrekt.

#### *Oppsummering av Elises tegninger*

Elises tegninger består av få detaljer, der T1 er den mest detaljerte. Framstillingen av innholdet i meitemarkkassen endres fra T3 til T4. Tegningene fram til den undervisningsøkten (T1-T3) viser detaljerte avbildninger av enkelte elementer, mens tegningen fra tredje og fjerde undervisningsøkt (T4 og T5) inneholder flere elementer, men er enklere avbildet. Eleven har ikke vært muntlig aktiv i undervisningen, det har heller ikke vært noen samtaler ved bordet som har blitt tatt opp. Jeg kan derfor ikke si noe om elevens forståelse ut over det som kommer fram i elevens tegninger.

#### **5.1.3 Ludviks tegninger (elev 12)**

I gjennomgangen av elevens tegninger ser det ikke ut til at Ludviks framstilling har utviklet seg i form av nye elementer. Tvert imot ser det ut til at han har hatt en tilbakegang i sin framstilling, fra en detaljert framstilling (T1, T2 og T3) til en enkel framstilling (T4 og T5).



## T1 (Økt 1)



Figur 11 Ludviks første tegning av meitemarkkassen (T1). Tegningen viser en nøye framstilling av meitemarkkassen, eleven har også inkludert en sprayflaske

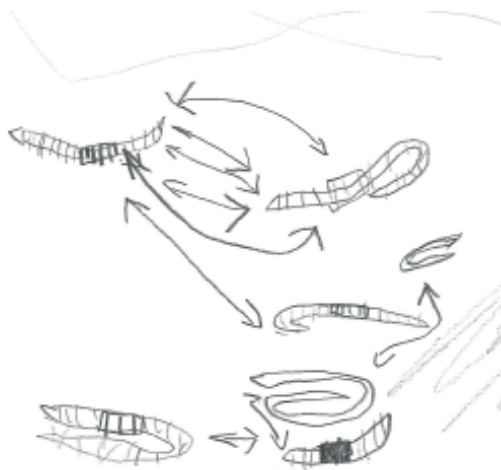
Ludviks første tegning i prosjektet er en detaljert framstilling av tverrsnittet av en meitemarkkasse. Tegningen viser jord, marker, vannspray, og felt med beige/brun farge som kan være en kålbit. Marken er avbildet med ledd og belte, med ulik avstand fra beltet til endene. Han har markert den korteste enden med hull. Eleven har også inkludert en sprayflaske med tallet 5 ved siden av flasken og dråper som faller ned mot meitemarkkassen fra flasken

Elevene fikk i denne tegneøkten oppgave om å tegne hvordan de trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Før denne tegneøkten skjedde det en plenumssamtale der det blant annet kommer opp *ledd* og *belte*. Det ble også i plenum lagd en meitemarkkasse, der det ble lagt i kål, mark og avispapir. Elevene ble også informert om at de skulle ta vare på meitemarkkassen i tiden prosjektet skjedde, og fikk beskjed om at de måtte bruke en sprayflaske og spraye jorden minst fem sprayer hver dag.

Denne tegningen er en grundig, konkret framstilling av hva som skjer i meitemarkkassen (T1). Ludvik har brukt symboler som tall, piler og bokstaver for å få fram et budskap til mottakeren. Her har eleven tatt inn elementer som er snakket om i undervisningen, og viser denne informasjonen i tegningen (som sprayflasken). I den første plenumssamtalen forklarer

Ludvik hva han tror kommer til å skje i meitemarkkassen i løpet av en uke: «*Markene gjør sånn at liksom mat råtner kjappere. Hvis det ikke hadde vært noe mark, så hadde det råtne skikkelig sakte, så marken gjør at det råtner og mest blir til jord*». De brune/beige feltene på kålbitene kan være elevens måte å vise at kålbiten vil råtne i løpet av ei uke. Markens plassering med munnen rettet mot kålbiten kan være en indikasjon på at marken spiser av biten. Den beige/brune biten kan også være løv, da meitemarkkassen også inneholdt løv.

*T2 (økt 2)*



*Figur 12 Ludviks tegning av mark. T2 viser trolig en mark i flere stillinger (indikert av pilene mellom markene i tegningen).*

I den andre økten har Ludvik tegnet en tegning bestående av flere illustrasjoner av marker i ulike posisjoner. Markene er detaljerte, og har både belte og ledd. Pilene mellom de ulike markene kan indikere at eleven har tegnet den samme marken, men at denne marken har beveget seg.

Før selve tegneøkten fikk elevene utdelt ett informasjonshefte der det blant annet stod om *Markens oppbygning*. Denne delen av informasjonsheftet ble også lest høyt for elevene i tegneøkten. Oppgaven var å tegne marken slik de observerte den, og se om de kunne se de ulike delene på marken.

T2 er konkret og er tydelig ett resultat av Ludviks observasjoner av marken og dens bevegelser. I avbildningen av marken har eleven tatt i bruk piler for å markere bevegelse I plenumssamtalen i den neste økten (tredje økt) forklarer Ludvik denne tegningen: «*Hvilken stilling den lå, den lå bare helt rundt, noen ganger i en krusedull ...*»



Figur 13 Ludviks andre tegning fra økt 2. T3 viser ett papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen

I den andre økten har Ludvik også tegnet ett fat med jord sett fra fugleperspektiv. Tegningen inneholder flere elementer som løv og kålbiter. Bakgrunnen består av en lys, brun farge. Tegningen er i all hovedsak enkel, med få detaljer. Avbildningen av bladet skiller seg ut som detaljert

Oppgaven for den andre tegningen i den andre undervisningsøkten var å tegne sine observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen. Dette innholdet ble utdelt i papp-fat.

I T3 ser det ut som at Ludvik har valgt å fremheve/presentere enkelte deler av sine observasjoner fra meitemarkkassen (Blad og kålbiter) og samtidig utelatt flere elementer. Dette kan ha vært et aktivt valg gjort av eleven, der det ser ut som at Ludvik har tegnet elementer oppå «bakgrunnen».

#### *Analyse av tegning: Økt 3*



Figur 14 Ludviks tegning av innholdet i meitemarkkassen fra tredje økt (T4).

Tegningen av innholdet av meitemarkkassen fra den tredje økten viser også ett fat med jord i fugleperspektiv. Tegningen er enkel og uten farge, samtidig som Ludvik har lagt til detaljer som bitemerker på kålbitene.

I denne undervisningsøkten var fokuset for tegningen jord og hva den består av. Før tegnesekvensen ble bland annet lagd ett felles tankekart for hva jord inneholder (*Hva er jord?*). Oppgaven for denne tegningen var å tegne en tegning der de viser hva jorda er laget av. Elevene fikk utdelt jord fra meitemarkkassen i papp-fat.

Tegningen er en realistisk men enkel framstilling av innholdet fra meitemarkkassen. I denne økten var det plassert ut en Go-pro på pulten til Ludvik. Jeg kan derfor si mer om prosessen som ledet fram T4. Den enkle framstillingen i T4 er ett resultat av interaksjoner mellom lærer og Ludvik i tegneøkten:

Lærer: Kan du fortelle meg hva du har tegnet?

Ludvik: Jeg har tegnet ... Dette her er jord [Peker på brunt felt på tegningen], også tok jeg litt svart på det brune her, så ble det til gjørme. Stener [Peker på definert grått felt], sand, døde dyr ... En brødskive med ost [Viser gult felt]

Lærer: Fant du det oppi der?

Ludvik: Nei ... Jeg bare tok det som var der jeg [Referer til tankekartet på tavla]

Lærer: Kan du tegne det som er oppi fatet da?

Du kan få ett nytt ark av meg.

Men dette er veldig bra dette og! Her forklarer du godt hva som er i jorda. Det er kjempebra

Ludvik: Ja, men jeg kan jo egentlig bare tegne på noen striper ...



Figur 15 Utklipp fra videomateriale. Ludviks første tegning fra den tredje økten. Denne tegningen ble ikke levert inn ved øktens slutt

I den første delen av tegneøkten bruker han tid på en tegning som viser elementer fra tankekartet. Når lærer kommer bort, blir Ludvik oppmuntret til å tegne sine observasjoner av innholdet i papp-fatet og får ett nytt ark for å tegne disse på. Det er denne tegningen han har levert inn på slutten av økten.

### Analyse av tegning: Økt 4



Figur 16 Ludviks tegning fra fjerde undervisningsøkt. T5 viser fat med jord, mark og blad.

Ludviks tegning (T5) fra den fjerde og siste økten viser ett fat med jord sett i fugleperspektiv. I tegningen ser man mark og blad. Tegningen er enkel i formen med få detaljer. Marken er tegnet med ledd, ellers er tegningen lite detaljert. I denne tegningen tar Ludvik i bruk skrift for å forklare elementene i tegningen (mark, jord).

Elevene skulle i den siste økten tegne en tegning slik at andre kan skjønne hva som skjer i meitemarkkassen. Læreren kommer med forslag til elementer elevene kan inkludere i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut.*

Tegningen er enkel og realistisk. Eleven har tegnet sine observasjoner, og har ikke inkludert andre elementer i sin framstilling. Når Ludvik har tegnet ett fat med innholdet i meitemarkkassen kan dette skyldes de forslagene læreren kom med når oppgaven var gitt. For å tydeliggjøre hva de ulike elementene i tegningen er har han tatt i bruk skrift. dette kan være ett virkemiddel for å kunne forklare utenforstående hva tegningen er av, slik oppgaven krevde. Denne tegningen er enkel og har få elementer i forhold til de foregående tegningene. Også dette kan skyldes oppgavelyden.

#### *Oppsummering av Ludviks tegninger*

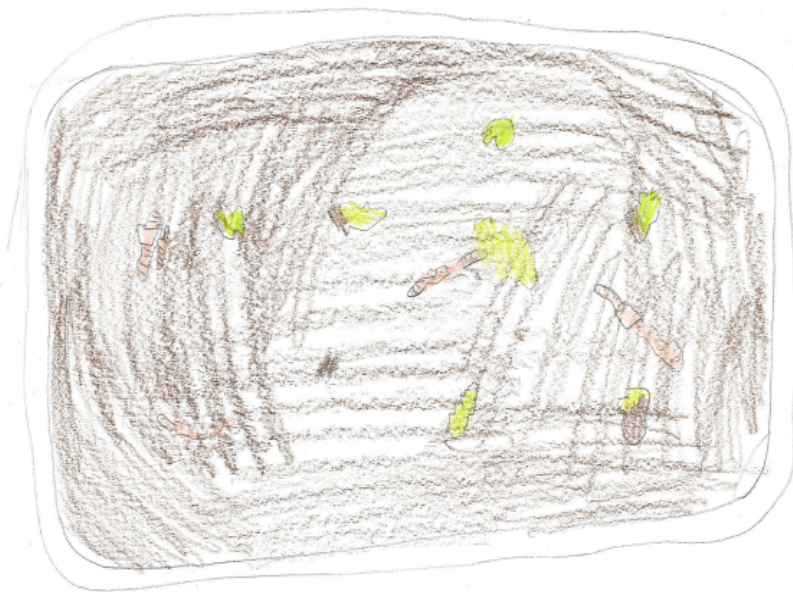
Den siste og oppsummerende tegningen er enkel og udetaljert, og er på mange måter atypisk i forhold til Ludviks tidligere tegninger fra den første og andre undervisningsøkten, men også

fra den påbegynte tegningen i den tredje undervisningsøkten (fig. 15). Ut fra plenumssamtaler kommer det fram at Ludvik ofte har mer kunnskap om prosessene i meitemarkkassen enn det som kommer fram i elevtegningene.

#### 5.1.4 Maris tegninger (elev 10)

Maris tegninger har stort sett vært detaljerte avbildninger av elevens observasjoner. Tegningene av innholdet fra meitemarkkassen inneholder de samme elementene, og det blir ikke inkludert nye elementer (T1, T3, T4 og T5). Tegningen fra den siste undervisningsøkten (T5) er mindre detaljert en de andre tegningene.

##### *T1 (økt 1)*



*Figur 17 Maris første tegning i prosjektet. T1 viser meitemarkkassen med innhold*

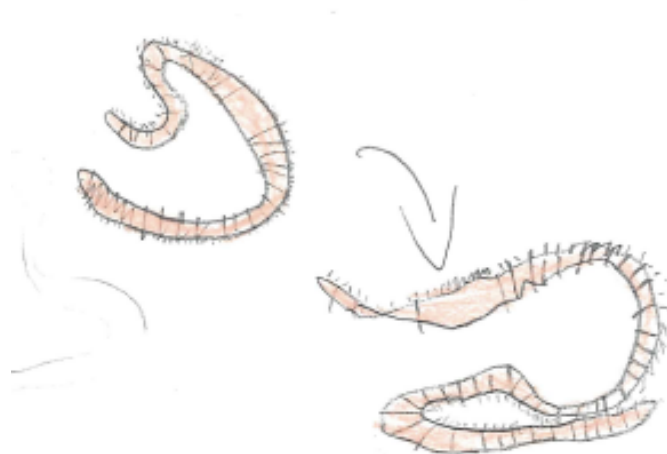
Maris første tegning i prosjektet (T1) viser meitemarkkassen sett i fugleperspektiv. I kassen er det jord, mark og kål. Kålbitene er tegnet med brune områder, og marken med belte og ledd. Beltet på marken slik at det er ulik avstand mellom beltet og endene. Hele tegningen er fargelagt, og hun har tatt seg flid med fargeleggingen av de ulike elementene.

I den første undervisningsøkten var det fokus på å lage meitemarkkassen, i tillegg til å snakke om hva elevene visste fra før av og hva som kom til å skje i kassen til neste gang. Før tegneøkten modellerer læreren hvordan elevene kan tegne meitemarkkassen. Oppgaven for denne tegningen var å tegne markekassen slik eleven trodde det så ut i meitemarkkassen om ei uke.

Marit har i T1 tegnet innholdet i meitemarkkassen, samtidig som hun har lagt til elementer som viser hva hun tror kommer til å skje i kassen i løpet av ei uke. Lærerens modellering kan ha hatt betydning for Maris valg av fugleperspektiv. I plenumssamtalen før tegneøkten kommer det fram hva Mari legger i de brune områdene på kålbitene i tegningen:

- Lærer: Hvis dere ser for dere at dere ser ned i boksen nå, da er meitemarkkassen her [Tegner en firkant] også ligger det noen kålbiter ... [Tegner «biter»] oppå jorda. Hva tror dere skjer til neste uke?
- Oda: Jeg tror det er nesten borte.
- Terese: Litt spist på og litt små biter som er råttne der de har spist.
- Lærer: Mm
- Sigurd: Råttne?
- Emil: Veldig hullete?
- Mari: Litt brunt der marken har spist

### T2 (økt 2)



Figur 18 Maris tegning av mark i andre undervisningsøkt. T2 viser en mark som endrer stilling

I den andre økten tegnet Mari også sine observasjoner av en mark. Tegningen viser to marker med en pil mellom dem. Markene er tegnet med ledd og belte, og det er også tegnet på børster. Markene er nøye fargelagt.

Fokuset for denne økten er mark, hvordan den ser ut og hva den gjør. I den første delen av undervisningsøkten får elevene utdelt ett plastglass med en mark i. Den første oppgaven elevene får er å tegne sine observasjoner av marken. I løpet av arbeidsøkten leser læreren *Markens oppbygning* høyt fra det utdelte heftet. Etter denne opplesningen blir elevene oppmuntret til å se etter børster, og om de observerte det, skulle disse tegnes.

Pilen i T2 kan symbolisere bevegelse, hvor Mari har tegnet den samme marken i to ulike posisjoner. I tegningen framstiller hun marken med belte, selv om det kommer fram i samtalen mellom Mari og læringspartneren (Gustav) at hun ikke er sikker på om marken har det eller ikke:

Gustav: Oi, det var ett stort belte [Henviser til bilde i hefte]

Mari: Jeg vet ikke om den jeg har har belte i det hele tatt jeg

Assistent: Det kan jo hende det ikke er alle som har belte og da.

Det er trolig at Mari har gått bort i fra sine observasjoner for å inkludere elementer det blir snakket om i undervisningen. Videre i arbeidsøkten oppfordrer læreren elevene til å holde koppen opp mot lyset for å se om elevene kan se tarmen på marken, der det kommer fram av samtalen mellom Mari og Læringspartner at hun ser tarmen på marken:

Mari: Jeg ser det! [Holder koppen opp mot lyset, henvender seg til Gustav]

Gustav: Jeg og! Jeg ser leddene også!

Mari: Det gjør jeg og.

I elevens tegninger fra denne økten vises ikke elevens observasjon av tarmen, men hun har i T2 tegnet leddene på marken. I T2 har Mari også tegnet på børster på marken. Det er vanskelig å si om eleven faktisk har observert dette, eller om hun bare har lagt det til ettersom hun har fått ny informasjon.

*T3 (økt 2)*



Figur 19 Maris andre tegning fra økt 2. T3 viser ett papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen



T3 viser ett fat med innholdet fra meitemarkkassen. Tegningen er tegnet i fugleperspektiv og viser løv, kålbiter og mark som titter opp av jorda. Maris tegning er detaljert. Mari har tegnet deler av mark som stikker opp av jorda, og organisk materiale (blad) som kommer fra jorda. Tegningen er tegnet med tydelige streker og hensiktsmessige fargevalg.

I den andre delen av denne undervisningsøkten får elevene utdelt papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen. Elevene skulle i denne tegnesekvensen tegne det de observerte (*tegne det dere ser*).

T3 inneholder mange elementer, og er tegnet med stor flid. Mari har benyttet seg av skrift for å informere mottaker om at «vi har mark». I innholdet fra meitemarkkassen er det som tidligere nevnt blader og pinner. Det kan tyde på at Marit har brukt sine observasjoner i arbeidet med tegningen. Det ble ikke gjort opptak av Marit i denne tegneøkten, det er derfor ikke mulig å si om T3 er ett resultat av elevens observasjoner, eller om alle elementene i tegningen er ett resultat av disse observasjonene.

*T4 (økt 3)*



*Figur 20 Maris tegning fra tredje undervisningsøkt. T4 viser ett fat med jord, mark og kål sett i fugleperspektiv*

Tegningen fra den tredje undervisningsøkten viser ett fat i fugleperspektiv (T4). I fatet er det også mark, kål og jord. Det er også tegnet prikker i jorden. Markens belte er markert med brun farge, resten av marken er ikke fargelagt. Det er ikke tegnet ledd på marken.

Fokuset for den tredje undervisningsøkten var jorda og hva den inneholder. Før tegneaktiviteten presenterer lærer en Lego-modell som viser hva jorda inneholder. I plenum finner elevene ut hva de ulike fargede lego-bitene representerer. Oppgaven for denne tegneøkten var å tegne jorden slik at andre forstod hva jorda er laget av.

Mari har i T4 tegnet sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Hun har med flere elementer av sine observasjoner, men har tatt seg mindre flid i arbeidet. I tegneøkten kommer læreren bort til Mari og læringspartneren (Gustav). I denne dialogen forteller Mari hva hun har inkludert i tegningen sin:

Lærer: Hva er det du har tegnet da?  
Mari: ..  
Lærer: Oi! Det var en stor mark [Peker på tegningen]  
Mari: Mm  
Lærer: Kan du fortelle meg noe om tegningen din?  
Mari: Den der er veldig urolig [Peker på en av markene på tegningen]  
Lærer: Er det derfor du har tegnet den sånn?  
Mari: Ja, den har gjemt seg nede i jorda, også har jeg ett lite tusenbein der.. [Peker på jorda i fatet]  
Lærer: Hvor er det hen da?  
Mari: Det skal jeg tegne..  
Lærer: Hva er de prikkene der da? [Peker på tegningen]  
Mari: Det er liksom litt jord og litt sånn ... egg..  
Lærer: Mm, husker du hva vi snakka om at jorda var?  
Mari: Mm  
Lærer: Hvordan skal du prøve å tegne det da?  
Mari: Jeg vet ikke ...  
Lærer: Skal jeg ta fram Legoen, så kan du se?  
[Mari rister på hodet, avvisende]  
Det går bra uten?  
[Mari nikker bekræftende]

I denne samtalen knytter eleven det hun har tegnet opp til sine observasjoner. Videre prøver læreren å få Mari til å tegne de ulike elementene som jord er. Læreren tilbyr Mari å få tilgang til lego-modellen som ble brukt tidligere i undervisningsøkten for å konkretisere innholdet i jorda, men hun benytter seg ikke av denne muligheten. Til tross for oppgavelyden: *Tegn slik at dere viser tegningen til noen andre, så kan de se hva jorda er laget av* (Lærer) og Maris innspill i plenumssamtalen (*vann*) inkluderer hun ikke nye elementer i tegningen som kan belyse hva jord inneholder.

## T5 (økt 4)



Figur 21 Maris siste tegning i prosjektet (T5) viser ett fat med innholdet fra meitemarkkassen sett i fugleperspektiv

I tegningen fra den siste undervisningsøkten har Mari igjen tegnet et fat med jord i fugleperspektiv. T5 er lite detaljert, og har utydelige former. Man kan skimte en form av en mark med belte. Hun har benyttet seg av flere farger, og fargelagt ulike områder i ulike farger. De grønne områdene er trolig kål.

I den siste undervisningsøkten skulle elevene tegne slik at andre kunne forstå hva som skjedde i meitemarkkassen. Økten starter med en repetisjon av det som har skjedd de foregående øktene. I tegneøkten fikk elevene utdelt papp-fat med jord og tegningene som de har tegnet i løpet av prosjektet. Økten avsluttes med en avsluttende, oppsummerende plenumssamtale.

T5 er enkelt utformet, og det er ikke mulig å si om Mari har tegnet sine observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen. I samtalen med læreren senere i tegneøkten spør læreren om eleven har sett på tegningene fra de forrige øktene, for å støtte elevens arbeid i å tegne den siste tegningen.

- Lærer: Har du sett på tegningene dine?  
Ser du noen forskjell på dem?  
Mari: Det er mindre kål og bitte litt mindre mark.  
Lærer: Mm, mindre mark, hvorfor tror du det?  
Mari: Fordi mange mark har gravd seg ned i jorda.  
Lærer: Det kan godt være ...

Når eleven får spørsmål om hva som er forskjellene på tegningene, gir eleven ett enkelt svar, og utdyper ikke svaret.

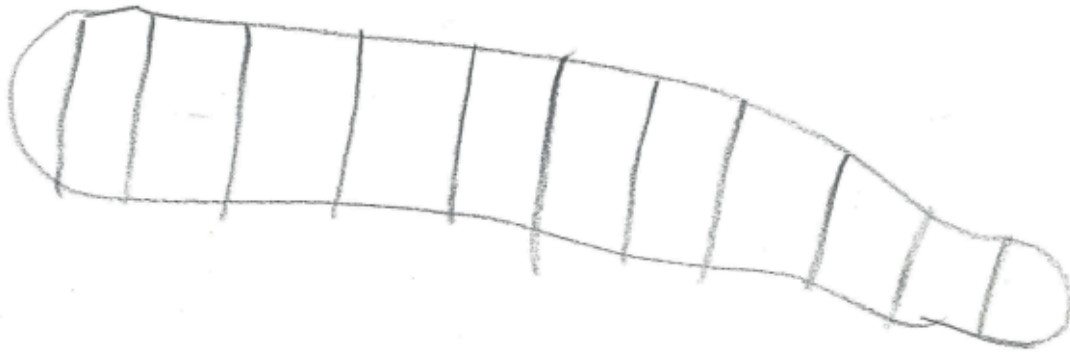
### *Oppsummering av Maris tegninger*

Maris fire første tegninger (T1, T2, T3 og T4) er nøye utformet, der omrisset av elementene er tegnet før elementene eventuelt har blitt fargelagt. Det ser ut som om eleven ikke har blitt ferdig med fargeleggingen av T4. I den siste tegningen er det ingen tydelige former eller omriss som former elementene, de er kun formet ved bruk av farger.

#### **5.1.5 Oles tegninger (elev 6)**

I løpet av prosjektet leverer Ole inn tre tegninger: En tegning fra den første økten (T1), en fra den andre økten (T2 og/eller T3), og en tegning fra den siste økten (T5). Eleven har vært til stede alle undervisningsøktene. Felles for alle øktene er at eleven har brukt lang tid på å tegne «fantasi»-tegninger, særlig i økt 3 der det ikke ble en tegning av innholdet i meitemarkkassen.

#### *T1 (økt 1)*



*Figur 22 Oles første tegning i prosjektet. T1 viser én enkel mark*

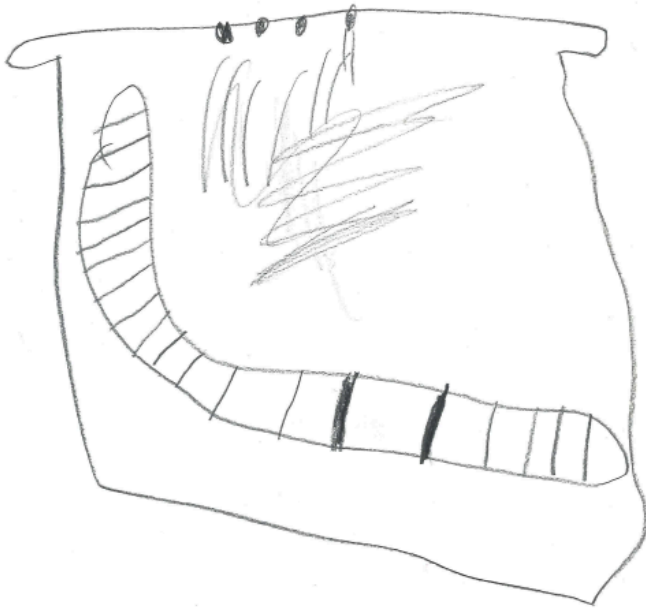
T1 viser en enkel avbildning av en mark. Marken er tegnet med ledd, og det er ikke brukt farger.

Den første undervisningsøkten startet med en felles konstruksjon av en meitemarkkasse, plenumssamtaler for å aktivere elevenes tidligere erfaringer og kunnskap, og læreren introduserer vitenskapelig tegning gjennom å snakke om realistiske gjengivelser av ens observasjoner. Oppgaven gitt for denne tegningen var å tegne hvordan eleven trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Læreren modellerte også en mulig løsning på denne oppgaven. I denne arbeidsøkten starter eleven med å tegne en detaljert tegning som ikke er koblet til oppgaven (Fantasi/tull). Læreren oppmuntrer eleven til å se i meitemarkkassen på

nytt for å se hvordan meitemarkkassen ser ut. Interaksjonen med lærer, og Oles videre arbeid ble tatt opp av ett GoPro-kamera.

T1 er resultatet av det eleven tegner etter denne interaksjonen med læreren. Eleven starter med å tegne omrisset på marken, deretter markerer han ett område midt på marken. Dette kan være en avbildning av markens belte. Ole tegner senere på leddene på marken, også i området som tidligere var markert (som belte).

*T2 og/eller T3 (økt 2)*



*Figur 23 Oles tegning av meitemarkkassen fra den andre økten i prosjektet (T2 og T3)*

Oles tegning fra andre undervisningsøkt (T2) viser ett tverrsnitt av meitemarkkassen. I meitemarkkassen er det tegnet en stor mark. Tegningen er enkel, men inneholder noen detaljer: Marken er tegnet med ledd, og noe som kan være ett belte (de tykke stripene på tvers av marken). De to tydelige strekene på marken kan være en markering av markens belte. Videre har Ole tegnet fire prikker øverst i meitemarkkassen.

Det er ingen utsagn fra Ole i denne økten, verken i plenum eller i samtale med læringspartner. Det ble ikke plassert ut kamera med fokus på eleven. I den andre økten var fokuset på marken og dens bestanddeler. I løpet av arbeidsøkten fikk elevene to tegneoppgaver: Den første oppgaven var å tegne sine observasjoner av en mark og den andre oppgaven var å tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Dette ble delt ut i papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen og ett plast-glass med mark.

De fire prikkene eleven har tegnet på kassen kan være luftehullene som er laget på meitemarkkassen, slik som den i meitemarkkassen som elevene har klasserommet. Tegningen er enkel, men inneholder flere detaljer enn den første tegningen. Eleven har tydelig brukt sine observasjoner av selve meitemarkkassen i tegningen (luftehullet) samtidig som han viser detaljene på marken.

#### *T4 (økt 3)*

Eleven har ikke levert inn en tegning denne økten, til tross for at han var tilstede under arbeidet. Ole er aktiv i samtalen rundt både tankekartet og rundt Lego-modellen. I samtalen rundt tankekartet kommer han med dette innspillet: *Matavfall og søppel og vann og sånt?* Når elevene får i oppgave å beskrive modellen laget av Lego kommer han med verdifulle innspill og forklarer hvorfor han har tenkt som han har:

Lærer: Ja, jeg har satt sammen legoklossene.

Ole: Det er gress, vann, jord, sten, og ... masse sånt.

Lærer: Hvorfor tenker du det?

Ole: Fordi det ser sånn ut.

Lærer: Hvordan da tenker du?

Ole: På en måte at ... [uhørlig]

Lærer: Ja, så alt er satt sammen..

Jeg har tenkt sånn som du sa nå..

[Samtalen går videre]

Lærer: Så, hva er det egentlig jeg har prøvd å lage her da?

Nå har vi snakket om hva de ulike delene kan være for noe, men hva er det jeg har laget?

Ida: Kanskje det er noen deler av gress og kompost og sånt?

Lærer: Ja..

Ida: Sånt som ligger på bakken..

Lærer: Ja, det ligger på bakken, det kan være under bakken også.

Ole: Er det jord?

Lærer: Det er jord ja!

## T5 (økt 4)



Figur 24 Oles siste tegning i prosjektet. T5 viser mark og kål

T5 er en enkel tegning som viser to marker, og noe som kan være en bit av kål. Marken har ett tydelig belte og ledd. Avstanden fra beltet til endene av marken er ulik.

Denne undervisningsøkten var den siste og oppsummerende økten i prosjektet. Det ble utdelt papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen. I tillegg ble de tegningene elevene tidligere i prosjektet delt ut. I denne økten ble oppgaven presentert slik: *Tegne slik at de som leser boka mi skjønner hva som skjer i meitemarkkassen.* Oppgaven ble igjen gitt muntlig. Videre fikk elevene forslag til hva de kunne inkludere i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut.* Det finnes ingen utsagn fra Ole i denne økten.

Tegningen viser en enkel avbildning av det som kan være Oles observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Det er ikke inkludert nye elementer i tegningen. Ole har også unnlatt å inkludere elementer han har tegnet i de foregående øktene (f.eks. avbildningen av meitemarkkassen fra T2 eller T3)

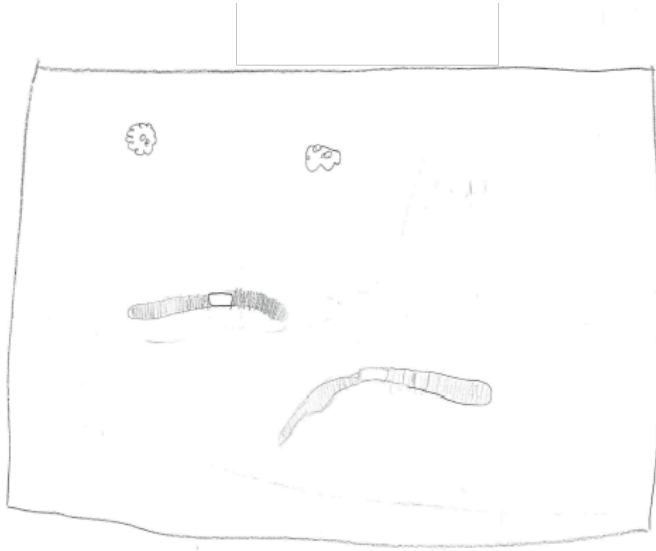
### *Oppsummering Ole*

Det er få elementer som går igjen i Oles tegninger og han veksler på hvordan han framstiller innholdet i meitemarkkassen. Mye tyder på at eleven besitter mer kunnskap enn det som framkommer i tegningene. Umiddelbart kan det se ut som om eleven unngår avbildninger som krever detaljer (som f.eks. innholdet i meitemark-kassen). Men det kan også hende at eleven ikke har blitt engasjert i oppgaven.

### 5.1.6 Idas tegninger (elev 19)

Ida bruker mye tid på å få tegnet pent nok, og det kan se ut som om at eleven har hatt størst fokus på å produsere pene framstillinger enn å diskutere/vise hva som har skjedd.

*T1 (økt 1)*



*Figur 25 Idas første tegning i prosjektet. T1 viser en meitemarkkasse med mark og kål*

Idas første tegning i dette prosjektet viser en enkel avbildning av meitemarkkassen. Tegningen består av en firkant som omringer to marker og kålbitene. Elementene i tegningen er detaljerte, der marken er tegnet med ledd og belte, og kålbitene er tegnet med kål.

Den første undervisningsøkten startet med en samtale i plenum om elevens forforståelse. I denne samtalen ble markens belte snakket om. Læreren modellerer også hvordan elevene kan tegne meitemarkkassen. I denne modelleringen presenterer læreren også *ledd*. Før de får tegneoppgaven lurer læreren på hva som kommer til å skje med kålen. Ida kommer med innspillet: *Råtner*. Etter dette innspillet kommer det enda ett fra en annen elev: *Halvt spist opp* (Kari).

Idas første tegning (T1) er som sagt enkel og konkret, men viser hva Ida tenker kan komme til å skje i meitemarkkassen i løpet av en uke. Idas tegning er lik den modelleringen som læreren viste tidligere i denne undervisningsøkten, men Ida har lagt til detaljer på marken. I avbildningen viser Ida kål med noe som ser ut til å være kanter det er spist av. Ida har også inkludert ledd og belte på marken i sin avbildning.



## T2 (økt 2)



Figur 26 Idas tegning av mark fra den andre undervisningsøkten (T2)

Den første tegningen i den andre undervisningsøkten viser ett plastglass i fugleperspektiv (T2). I glasset har hun tegnet en mark, noe som kan være kålbiter og andre elementer. T2 er detaljert, der marken er tegnet med belte og ledd, og kålbitene er tegnet med hull. De sorte prikkene i tegningen kan være jord. Ida har tegnet med en tydelig strek, og det er klart hvilke elementer hun har tegnet. Ida har inkludert enkle elementer i tegningen sin som kan se ut som jord. På grunn av dette kan det se ut til at hun har tegnet sine observasjoner av innholdet i glasset. Hun har også benyttet seg av skrift, der hun har skrevet *BEITE* med en pil mot ett område på marken.

I denne arbeidsøkten fikk elevene i oppgave å tegne sine observasjoner av mark. Ida og læringspartneren (Petter) fikk plassert kamera på arbeidspulten sin. I dette utdraget fra samtalen står det en assistent vedsiden av Petter. Ida henvender seg til assistenten:

- Ida: Du må hjelpe meg! Min blir så feit!  
Assist.: Du må tegne selv.  
Ida: Men jeg har prøvd tre ganger nå  
Assist.: Ser du beltet på den da?  
Ida: Ja.. [Ser i koppen]  
Men jeg får ikke til å tegne en mark.. Du må hjelpe meg  
Assist.: Ser du at hodet er mørkere og bakenden er lysere?  
Ida: Du må hjelpe meg  
Assist.: Nei.  
Petter: Kan du få denne her på service? [Peker på marken sin]  
Ida: Men jeg glemmer alltid beltet [Oppgitt]  
Assist.: Men det kan du ta etterpå.

Videre i arbeidsøkten forklarer Ida til lærer hvorfor hun har valgt å skrive på *belte* i tegningen:

- Ida: Det er litt vanskelig å se på beltet på denne her [Peker på sin egen tegning] så jeg bare skreiv det på.  
Lærer: Åja. Ser du noen kul da, eller at det buler ut noen plass?  
Petter: Jeg ser det  
Ida: Ja, jeg ser at beltet er der. [Peker]  
Lærer: Mm

I dialogen mellom Ida og læringspartneren kommer det fram at Ida er nøye med hvordan hun tegner marken, og ikke lett faller til ro med å si seg fornøyd med tegningen sin. Det kommer også fram hva de andre elementene i tegningen er. Ida viser tegningen til Petter og sier: *Se så mange bæsjer det er rundt han!* Arbeidet og dialogen videre rundt bæsj og innholdet i plastglasset. Videre i samtalen spør også Ida Petter: *Skal vi tegne at det fortsatt er salat i?* Da Petter ikke svarer, sier hun: *Ok. Jeg bare tegner at det fortsatt er kål.* Ut fra dialogen kan jeg si at de sorte prikkene er det Ida kaller bæsj. Videre tolker jeg det som at det var små kålbiter i glasset. Den runde formen som omringer elementene i Idas tegning ser ut til å komme av at elevene fikk utdelt marken i plastglass.



Figur 27 Idas tegning av observasjoner av innholdet i meitemarkkassen (T3)

I tegningen fra den andre økten har Ida tegnet et fat med innholdet i meitemarkkassen sett i fugleperspektiv. Tegningen viser flere kålbiter og sorte kuler. I tegningen har hun inkludert enkelte detaljer som hull og bitemerker på kålbitene, hele tegningen er også fargelagt.

I den andre oppgaven skulle elevene tegne sine observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen. Det er ingen opptak (lyd/video) av Ida i denne delen av undervisningen. Innholdet fra meitemarkkassen ble delt ut på papp-fat.

T3 er høyst sannsynlig ett resultat av Idas observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Det ser ut til at Ida har fokusert på enkelte elementer av sine observasjoner fra innholdet i fatet i arbeidet med tegningen. Ida har også tegnet to store sirkler i tegningen. Dette kan være leirkuler (Lecakuler) som var i jorden i meitemarkkassen.

*T4 (økt 3)*



*Figur 28 Idas tegning fra fjerde undervisningsøkt. T4 viser mark og kål liggende i ett papp-fat*

Idas tegning fra den tredje undervisningsøkten viser ett fat med innholdet i meitemarkkassen sett i fugleperspektiv. Tegningen inneholder flere mark tegnet med belte, en kålbit og flere sorte prikker. Tegningen er fargelagt, men har få detaljer og har en enkel form.

I den tredje økten var Idas læringspartner (Petter) ikke tilstede. Hun ble derfor flyttet og satt i arbeidsøktene sammen med Terese og Emil. I denne økten var det som tidligere sagt fokus på jord, og hva jorda inneholder. I plenumssamtalen før selve tegneaktiviteten er Ida aktiv og har mange innspill både i arbeidet med tankekartet, Lego-modellen og grubletegningen. I sekvensen med tankekartet sier Ida: *Det er sikkert litt bæsje*. I arbeidet med å beskrive Lego-modellen:

Ida: Kanskje det er noen deler av gress og kompost og sånt?

Lærer: Ja..

Ida: Sånt som ligger på bakken..

Lærer: Ja, det ligger på bakken, det kan være under bakken også.

Ole: Er det jord?

I tegneøkten kommer lærer bort til bordet der Ida sitter:

Lærer: Hva har du tegnet nå da? [peker på Idas tegning]

Ida: Marker ... og det der skal forestille jord, men jeg må fargelegge..

Lærer: Hva er de prikkene da?

- Ida: Det er små ...  
 Lærer: Hvis du ser i fatet ditt, kanskje du kan vise meg hva det er ...  
 Ida: De små rundingene, det er liksom sånne små rundinger som er i jorda  
 Lærer: Hva er det da, tror du?  
 Ida: Jeg vet ikke..  
 Så de rundingene, også har jeg tegnet en feit mark, fordi den marken her er veldig feit, og noen små ...  
 Lærer: Ja, bra!  
 Ida: Fordi det her er det en liten, men jeg bare tegnet noen flere ... [Ida forlater plassen sin]

Også i denne økten ble tegneoppgaven presentert muntlig av lærer: Tegn slik at dere viser tegningen til noen andre, så kan de se hva jorda er laget av. Da kan det hende at dere later som at dere zoomer in, som at dere bruker et forstørrelsesglass for å vise at det er vann, og planter og sand ...

T4 er realistisk og konkret. Ida er som sagt aktiv i samtalene som skjer før selve tegneøkten, til tross for dette har hun ikke inkludert noen av disse elementene i tegningen sin. Det ser også ut til at Ida har fortsatt med å tegne på beltet i ettertid, slik hun begynte med i den andre undervisningsøkten (T2). Ut fra samtalene kan jeg si at Ida i sin tredje tegning har tegnet sine observasjoner, og samtidig lagt til flere elementer (Mark). Videre forklarer hun til Terese hvorfor markene, som Ida omtaler som babyer, ikke blir tegnet så små som det de egentlig: *Vi skal liksom zoome inn, så at vi tegner alt litt større ...* Dette leder meg til å tro at Ida har full kontroll på oppgaven da den ble formulert slik (muntlig), allikevel har hun ikke inkludert elementer som kan vise andre hva jord inneholder.

#### *T5 (økt 4)*



*Figur 29 Idas siste tegning (T5) viser en meitemarkkasse og innholdet i denne (kål, mark mm.)*

Idas siste tegning i dette prosjektet viser en meitemarkkasse. I meitemarkkassen er det tegnet mark, kål og sirkler. Tegningen er tegnet med en sikker strek og er fargelagt, men inneholder få detaljer. Marken er tegnet med belte og kålbitene er tegnet med hull og ujevne kanter.

Den siste oppsummerende undervisningsøkten starter med en samtale rundt forrige undervisningsøkt. Når lærer spør hva elevene husker var i jorda, svarer Ida «... *matavfall og gammel mat*». Hun kommer også med forslag til hva marken spiser: «*Plommer, gress, og blader og litt forskjellig*». Ida gir korte, enkle svar på spørsmålene læreren stiller i plenum. Oppgaven for denne tegningen var å *tegne slik at de som leser boka mi skjønner hva som skjer i meitemarkkassen*. Elevene fikk også forslag til ulike elementer de kunne inkludere i tegningen: *Hva de spiser, hvordan marken ser ut, hvordan den beveger seg, og hvordan markekassen ser ut*. Elevene fikk også igjen tegningene fra de foregående øktene som de kunne se på. Det ble ikke tatt opp noen utsagn fra Ida i den siste arbeidsøkten. E

I den siste tegningen (T5) viser Ida en lik framstilling av meitemarkkassen som den første tegningen (T1). Belte framstilles på samme måte som i T2. De sorte rundingene i avbildningen kan være leirkuler som ble omtalt i sammenheng med T4. Det kan se ut som at ida har brukt tegningene fra de tidligere øktene som støtte i arbeidet med T5.

### *Oppsummering Ida*

I de tre første øktene brukte eleven mye tid og energi på å få fine nok avbildninger. Den siste tegningen er en enkel framstilling av meitemarkkassen, hvor Ida har inkludert få nye elementer i tegningen sammenlignet med den første tegningen hun produserte i prosjektet. Hun viser en gjennomgående flid i tegningene, og er nøye i arbeidet. I samtalene i klasserommet viser Ida sine erfaringer og kunnskaper, men disse vises ikke i tegningene.

## **5.2 Dialog**

I dette delkapitlet ønsker jeg å presentere utdrag av dialoger mellom læreren og elevene som skjer i arbeidet med tegningene. Gjennom å se på disse utdragene, kan man belyse hvilke grep læreren gjør i interaksjonen med elevene i tegneøktene, og hvordan interaksjonen kan støtte, eller hindre elevenes utvikling.

### **5.2.1 Samtale mellom lærer og Ole**

I den første undervisningsøkten observerer læreren at Ole tegner tegninger som tilsvarer oppgaven elevene har fått (Tegningen viser en mark med «bazooka» på ryggen). Eleven er

nøye med tegningen, og er tydelig konsentrert og hysjer på sidemannen som er urolig.

Læreren initierer samtalen for å korrigere Oles handlinger:

- Lærer: Men du? Hva er dette?  
Ole: Mark [Peker på tegningen med blyanten]  
Lærer: Ser den sånn ut i meitemarkkassen?  
Ole: Ja [Nikker bestemt]  
Lærer: Ta å se en gang til i meitemarkkassen.  
[Eleven går til meitemarkkassen, læreren går fra plassen]  
[Ole kommer tilbake]  
Ole: Jeg er ikke så god til å tegne [med et smil om munnen, snakker til Go-Pro kameraet]  
Så da bruker jeg den andre siden [Snur arket]  
[Læreren kommer bort]  
Lærer: Hva var det du fant ut? Så marken sånn ut?  
Ole: Jepp!  
Lærer: Er du helt sikker på det?  
Ole: Nei! [Starter å tegne på den blanke siden]  
[Læreren forlater plassen ...]  
[Læreren kommer bort, ser på tegningen]  
Lærer: Der ja!  
[Ole klapper i hendene]  
Lærer: Var det noen forskjell da?  
Ole: Mmm ... [Eleven snur på arket for å se på den første tegningen]  
Lærer: Var det stor forskjell?  
Lærer: Ja ... [Læreren går videre]

Læreren åpner med ett åpent spørsmål, etter responsen fra eleven oppfordrer læreren eleven til å se på meitemarkkassen en gang til. Samtalene mellom læreren og Ole preges av et IRF-mønster, der læreren istedenfor å korrigere elevens uttalelser møter eleven med nye spørsmål. Oppfølgingen læreren gir eleven ser ut til å fungere, og eleven tegner en ny tegning som kan knyttes til oppgavelyden (se fig. 22)

### 5.2.2 Samtale mellom lærer, Petter og Ida

I tegneøkten i andre undervisningsøkt oppstår det en samtale mellom lærer, Ida (elev 19) og Petter (elev 20). Denne sekvensen skjer i klasserommet, der Petter og Ida studerer marken som er utdelt i plast-glass. Elevene tegner på T2 når læreren kommer bort. Læreren henvender seg først til Petter:

- Lærer: Hva er det du har tegnet?  
Petter: En mark som har bæsjet mye.  
Lærer: Hva bæsjer den da?  
Petter: Hva?  
Lærer: Hva bæsjer den?  
Petter: Bæsj [Smiler]  
Lærer: Ja, men hva er bæsj?  
Petter: Øø, jeg tror han er syk.  
Lærer: Tror du han er syk? At han har vondt i magen?

Eleven observerer det han tolker som bæsj i glasset med marken. Ved å stille det innledende spørsmålet ønsker læreren å støtte opp under elevens internaliseringsprosess, der eleven må verbalt uttrykke sine tolkninger av sine observasjoner. Læreren stiller ett åpent spørsmål og

tar utgangspunkt i elevens respons i den videre samtalen. Dialogen initieres av læreren, men styres på mange måter av elevens utsagn (I-R-F). Heller enn å gi sin tolkning av observasjonen spiller læreren videre på elevens tolkning, og tar utgangspunkt i denne for den videre samtalen. Denne samtalen kan betegnes som en dialogisk dialog, der læreren sammen med eleven ønsker å skape en forståelse for hva det er marken bæsjer. Læreren støtter ikke eleven videre i sin respons (responsen etter ... *men hva er bæsje?*). Ida bryter inn i samtalen:

- Ida: Det er litt vanskelig å se på beltet på denne her [Peker på sin egen tegning] så jeg bare skreiv det på.  
Lærer: Åja. Ser du noen kul da, eller at det buler ut noen plass?  
Petter: Jeg ser det  
Ida: Ja, jeg ser at beltet er der. [Peker]  
Lærer: Mm  
Petter: Du, jeg ser beltet ... [Bruker blyanten, peker ned i glasset og på marken] der.  
Lærer: Ja, der er det.

Ida bryter inn i samtalen mellom lærer og Petter for å informere men også for å få en bekreftelse på grepet hun har gjort med å skrive på tegningen (T2, fig. 26). Læreren responderer med å styre oppmerksomheten mot meitemarken som Ida observerer med ett spørsmål for å drive samtalen videre. Fokuset som følger av spørsmålet fører til respons både fra Ida og Petter, som begge bekrefter at de ser det læreren påpeker.

### 5.2.3 Samtale mellom lærer og Oliver

I den andre undervisningsøkten oppstår det en samtale mellom læreren og Oliver (elev 3). Eleven sitter på plassen sin og studerer en mark som er i ett plast-glass. Læreren kommer bort til eleven og initierer til en samtale.

- Lærer: Ser du hvor tjukk den er i den ene enden og tynn på den andre?  
Oliver: Ja..  
Lærer: Hvorfor det?  
Oliver: Jeg vet ikke ... [Studerer marken grundig]  
[Oliver forlater plassen sin ...]

Læreren ønsker å bruke elevens erfaringer til å skape en dialog der eleven kommer med sine ideer. Gjennom å påpeke en observasjon ønsker læreren å skape ett fokus for elevens observasjoner, og å legge til rette for en mulig forklaring fra elevens side. Elevens respons er «Jeg vet ikke» og fortsetter å studere marken. Læreren står og ser på, venter på at eleven skal verbalisere sine tanker og ideer. Denne sekvensen ender opp med at eleven forlater deretter plassen og læreren.

### 5.2.4 Samtale mellom lærer og Gustav

Dette utdraget er hentet fra tredje undervisningsøkt. Læreren initierer en samtale med Gustav (elev 9) som sitter og studerer papp-fatet med innholdet fra meitemarkkassen. Eleven har også tegnet sine observasjoner av papp-fatet (T4).

Lærer: Oi [En liten mark]  
Hva er det du har tegnet nå da?  
Gustav: Dette her er en mark.. [Peker på tegningen, og så på skålen med mark] og det der er kål. Og her er markene, og her er det to marker helt oppi der.  
Lærer: Hva tror du de prikkene er da?  
Gustav: Egg?  
Lærer: Kanskje du kan tegne de også?  
[Gustav leter i jorda, forlater så plassen sin]

Samtalen starter med at læreren engasjerer seg i det eleven gjør (observerer den lille marken). Det stilles så ett åpent spørsmål til eleven. Eleven responderer med å knytte sine observasjoner fra papp-fatet til elementene i tegningen. Læreren stiller så spørsmål til eleven om elementer som finnes i pappfatet (prikkene). Dette gjøres uten å gi noen form for bekreftelse på elevens respons på det forrige spørsmålet. Læreren oppfordrer eleven til å tegne disse elementene på tegningen sin, Gustav responderer med å studere innholdet i papp-fatet, før han forlater plassen sin.

### 5.2.5 Samtale mellom lærer og Mari

Når Gustav forlater plassen sin blir læreren stående igjen, og henvender seg til læringspartneren Mari (elev 10) med ett åpent spørsmål.

Lærer: Hva er det du har tegnet da?  
Mari: ..  
Lærer: Oi! Det var en stor mark [Peker på tegningen]  
Mari: Mm  
Lærer: Kan du fortelle meg noe om tegningen din?  
Mari: Den der er veldig urolig [Peker på en av markene på tegningen]  
Lærer: Er det derfor du har tegnet den sånn?  
Mari: Ja, den har gjemt seg nede i jorda, også har jeg ett lite tusenbein der.. [Peker på jorda i fatet]  
Lærer: Hvor er det hen da?  
Mari: Det skal jeg tegne..  
Lærer: Hva er de prikkene der da? [Peker på tegningen]  
Mari: Det er liksom litt jord og litt sånn ... egg..  
Lærer: Mm, husker du hva vi snakka om at jorda var?  
Mari: Mm  
Lærer: Hvordan skal du prøve å tegne det da?  
Mari: Jeg vet ikke ...  
Lærer: Skal jeg ta fram Legoen, så kan du se?  
[Eleven rister på hodet]  
Det går bra uten?

Mari unnlater å svare på lærerens første interaksjon. Læreren peker på en observasjon i papp-fatet og kommenterer denne. Mari responderer på dette utsagnet (Mm). Læreren fortsetter samtalen med ett åpent spørsmål, der eleven responderer med å begrunne/beskrive ett element



i tegningen sin. Samtalen tar et I-R-F mønster, da læreren stiller oppfølgingsspørsmål knyttet til elevens respons og videre elevtegningen. Læreren prøver å knytte elevens observasjoner i papp-fatet opp til den overordnede undervisningen (der fokuset for den tredje økten var jord), og når Ida uttrykker vanskelighet med å framstille disse elementene (som er det jeg har valgt å kalle abstrakt) tilbyr læreren å ta fram den tidligere introduserte LEGO-modellen (se nærmere beskrivelse i delkapittel 3.3). Eleven avslår dette tilbudet, og læreren støtter ikke elevens videre arbeid med disse nye elementene.

### 5.2.6 Samtale mellom lærer og Ida

I samtalen mellom Ida (elev 19) og lærer i den tredje undervisningsøkten gir Ida en beskrivelse av sine tegningen sin T4, men sliter med å uttrykke hva enkelte elementer i tegningen er:

Lærer: Hva har du tegnet nå da? [peker på Idas tegning]

Ida: Marker ... og det der skal forestille jord, men jeg må fargelegge..

Lærer: Hva er de prikkene da?

Ida: Det er små ...

Lærer: Hvis du ser i fatet ditt, kanskje du kan vise meg hva det er ...

Ida: De små rundingene, det er liksom sånne små rundinger som er i jorda

Lærer: Hva er det da, tror du?

Ida: Jeg vet ikke.. Så de rundingene, også har jeg tegnet en feit mark, fordi den marken her er veldig feit, og noen små..

Lærer: Ja, bra!

Læreren oppmuntret Ida til å bruke innholdet i papp-fatet for å beskrive det hun har tegnet.

Ida lokaliserer elementet hun har observert, og beskriver det som «liksom sånne små rundinger som er i jorda». Læreren spør deretter om hva disse rundingene er, og Ida svarer med at hun ikke vet, og går videre i sin beskrivelse av tegningen. Læreren styrer ikke samtalen tilbake til «rundingene» og støtter heller ikke opp elevens kunnskapsstrukturer ved å spørre noen flere spørsmål rundt disse elementene i tegningen.

### 5.2.7 Samtale mellom lærer og Ludvik

I den tredje undervisningsøkten oppstår det en samtale mellom lærer og Ludvik (elev 12).

Ludvik sitter på plassen sin og studerer papp-fatet med innholdet fra meitemarkkassen.

Eleven opplyser læreren om at han er ferdig med sin tegning (fig. 15), og læreren ber eleven fortelle om tegningen sin:

Lærer: Kan du fortelle meg hva du har tegnet?

Ludvik: Jeg har tegnet ... Dette her er jord [peker på brunt felt på tegningen], også tok jeg litt svart på det brune her, så ble det til gjørme. Stener [peker på definert grått felt], sand, døde dyr ... en brødskive med ost [viser gult felt].

Lærer: Fant du det oppi der?

Ludvik: Nei ... jeg bare tok det som var der jeg [referer til tankekart på tavla]

Lærer: Kan du tegne det som er oppi fatet da?  
Du kan få ett nytt ark av meg.  
Men dette er veldig bra dette og! Her forklarer du godt hva som er i jorda. Det er kjempebra!  
Ludvik: Ja, men jeg kan jo egentlig bare tegne på noen striper ...

I denne dialogen styrer læreren eleven i sin løsning av oppgaven. Læreren stiller ledende spørsmål, og det er tydelig at læreren har ett klart mål med dialogen. Læreren oppfordrer eleven til å tegne en ny tegning, og åpner ikke opp for at eleven kan endre på den tegningen eleven allerede har tegnet.

### **5.2.8 Samtale mellom lærer og Mari**

I den siste økten blir elevene oppfordret til å se på sine tidligere tegninger, og se om det har skjedd noen endringer gjennom tegningene sine. I tegneøkten sitter Mari (elev 10) å tegner samtidig som hun observerer innholdet fra meitemarkkassen som ligger i pappglasset.

Læreren kommer bort til Mari, og ser på arbeidet hennes.

Lærer: Har du sett på tegningene dine? [Mari svarer ikke]  
Ser du noen forskjell på dem?  
Mari: Det er mindre kål og bitte litt mindre mark.  
Lærer: Mm, mindre mark, hvorfor tror du det?  
Mari: Fordi mange mark har gravd seg ned i jorda.  
Lærer: Det kan godt være ...

Læreren starter samtalen med å spørre eleven om hun har sett på de tidligere tegningene sine, og om hun ser noen forskjell på tegningene. Med dette ønsker læreren å støtte Marits arbeid i tegneøkten ved å se på de tidligere tegningene og å se på elementer hun har brukt i disse.

Lærerens oppfølgingsspørsmål stilles for å flytte elevens oppmerksomhet fra papp-fatet til de tidligere tegningene. Med dette grepet prøver læreren å flytte elevens fokus fra tegning av sine observasjoner til å tegne prosessen, og det som skjer i meitemarkkassen.

## 6. Diskusjon

Formålet med dette kapitlet er å presentere funnene i resultatkapitlet og diskutere disse funnene i lys av relevant teori. I dette kapitlet vil potensialet i interaksjonene som skjer i klasserommet og hvordan disse kan endres for å legge til rette for en økt utvikling i elevers framstilling vil presenteres og diskuteres.

Kapitlet er strukturert etter studiens forskningsspørsmål, hvor funnene i resultatkapitlet belyses opp mot teori, og vider knyttes de opp mot forskningsspørsmålene for å belyse disse. I slutten av hvert delkapittel vil forskningsspørsmålene bli belyst i en oppsummerende del.

### 6.1 Elevtegningenes utvikling fra første til siste undervisningsøkt

For å belyse det første forskningsspørsmålet i denne studien vil elevenes tegninger diskuteres opp mot det som mot det som skjedde i undervisningen. For å kartlegge om eleven viser noen form for utvikling fra første til fjerde undervisningsøkt. Det vil også diskuteres hva som kan ha påvirket utviklingen i tegningene.

#### 6.1.1 Marits tegninger

Marits første tegning er detaljert, og viser *hvordan det kommer til å se ut i meitemarkkassen om ei uke* (Fig. 1). Eleven har tegnet ett tverrsnitt av meitemarkkassen, noe som skiller seg ut fra lærerens modellering av oppgaven. Læreren modellerer en oppgaveløsning gjennom å tegne en meitemarkkasse sett i fugleperspektiv. Marits framstilling kan derfor være ett resultat av ett aktivt valg fra elevens side. T2 og T3 er trolig ett resultat av elevens observasjoner, og belyser oppgavelyden på en tilstrekkelig måte (fig. 2 og 3).

I tegningen fra den tredje undervisningsøkten viser T4 (fig. 4) en enkel men forklarende framstilling av innholdet i meitemarkkassen. Hun har inkludert nye abstrakte elementer som *matavfall, døde dyr, vann, sand og vind* i tegningen. Før elevene begynte med sine tegninger oppfordret læreren elevene til å forstørre tegningen, slik at elementene så større ut enn det de egentlig var. Elevens avbildning av selve fatet et mindre detaljert enn i Marits øvrige tegninger i dette prosjektet. Dette skyldes trolig elevens fokus i arbeidet med tegningen. Som tidligere nevnt vil elevene i arbeidet med å prosessere tanker og informasjon gjøre valg om hva, og hvordan de uttrykker sine tanker gjennom sine tegninger (Hope, 2008). Dette fører til at elevene trolig vil tilpasse sin framstilling til oppgavelyden. Oppgavelyden for denne

tegningen var å tegne sine observasjoner, og å tegne jorda slik at andre skjønner hva den inneholder. Læreren oppfordrer elevene til å forstørre elementer i jorda, og tegningen viser at Marit har tatt til seg lærerens oppfordring om å forstørre elementene de ønsker å presentere i tegningen. Det kan også se ut til at eleven har hatt størst fokus på å tegne joda slik at andre skjønner hva den inneholder, og dermed hatt ett mindre fokus på sin avbildning av sine observasjoner.

I den siste tegningen får eleven tilbake til en framstilling som ligner på T3. Dette kan være ett resultat av lærerens forslag til hva elevene kunne inkludere i tegningen sin. I den siste tegningen skulle elevene gjennom tegningen sin vise hva som skjer i meitemarkkassen, og hva de hadde vært om både mark og jord. Læreren kommer med forslag til hva elevene kan ta med i tegningen: hva marken spiser, hvordan den ser ut og beveger seg, og hvordan markekassen ser ut. Lærerens tilleggsinformasjon fører til at elevene får ett fokus som ikke nødvendigvis reflekterer oppgavelyden. Elevene fikk også utdelt papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen. Hvis man ser på oppgavelyden for T3 ser man at elevene skal tegne innholdet fra meitemarkkassen slik de observerer dem. Lærerens forslag til elementene elevene kan inkludere i tegningen, samt det utdelte papp-fatet, har trolig ført til at eleven ikke har inkludert elementer fra den tredje undervisningsøkten (hva jorda inneholder) og en framstilling av selve meitemarkkassen.

Jeg vil si at eleven har hatt en positiv endring sin framstilling i løpet av prosjektet. Det ser ut til at oppgavelyden, og tilleggsinformasjon elevene får i sammenheng med oppgaveløsningene, har stor betydning for elevens framstilling av oppgavene. Oppgavene, og potensialene i disse vil diskuteres videre i 6.3.1.

### **6.1.2 Elises tegninger**

Elises første tegning viser en avbildning av meitemarkkassen, der enkelte elementene er mer detaljert framstilt (T1, fig. 6). Oppgaven for denne tegningen var å tegne hvordan eleven trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Før tegneoppgaven modellerer også læreren en mulig løsning på denne oppgaven, og elevens første tegning ligner på denne modelleringen. I tillegg til kål og mark som læreren inkluderte i sin modellering, har Elise også inkludert nye detaljer som ledd og belte på marken. På grunn av likheten med lærerens modellering, og mangel på utsagn fra Elise denne undervisningsøkten, kan man ikke si noe om elevens mening i tegningen, og om denne tegningen reflekterer elevens hypotese (hvordan eleven tror det kommer til å se ut i meitemarkkassen om ei uke).

Tegningene fra den andre undervisningsøkten viser trolig elevens observasjoner. Tegningen av marken (T2, fig. 7) er detaljert, mens Elises tegning av innholdet fra meitemarkkassen er enkel, og har ett tydelig fokus på enkelte elementer (kålbiten). I tegningen av elevens observasjoner av innholdet i meitemarkkassen (T3, fig. 8) har eleven fokus på kålbiten. Man vet fra tidligere forskning at hva elevene velger å framstille i tegningene sine ofte viser elevenes interesse (Bezemer & Kress, 2010; Kress, 2011). Ut fra dette kan det se ut som at Elises interesse i observasjonene er hva som har skjedd i meitemarkkassen og videre ønsker å vise at kålbitene er spist på.

I den tredje undervisningsøkten endrer Elise sin framstilling. Tegningen fra denne økten (T4, fig. 9) viser en mindre detaljert, men en mer helhetlig framstilling av elevens observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Tidligere har Elise hatt fokus på enkelte elementer i tegningene sine og tegnet disse detaljert. I denne undervisningsøkten skulle elevene tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og tegne slik at andre får vite hva jorda er lagd av. Den mer helhetlige framstillingen i T4 kan ha vært ett resultat av oppgaven som ble gitt i undervisningsøkten, men eleven har ikke inkludert elementer som viser hva jorda er lagd av. Læreren kom med forslag til hvordan elevene kunne løse denne oppgaven, ved å forstørre elementer som egentlig ikke kan sees med det blotte øye (vann, sand, luft osv). Det kan være slik at lærerens støtte i dette arbeidet ikke har vært tilstrekkelig for at Elise kunne tilegne seg de grafiske skjemaene som var nødvendig for å løse denne oppgaven (Cohn, 2012).

Tegningen fra den siste undervisningsøkten (T5, fig. 9) viser at Elise har beholdt den mer helhetlige framstillingen av innholdet i meitemarkkassen fra den tredje undervisningsøkten. Elise har inkludert nye elementer i tegningen (farger) som muligens kan knyttes til aktivitetene fra den tredje undervisningsøkten, der Lego-klosser med ulike farger representerte ulike elementer som finnes i jorda. Oppgaven som ble gitt for denne tegningen var å tegne en tegning som viste hva som skjedde i meitemarkkassen, og hva elevene har lært om mark og jord. Læreren kom som sagt også med forslag til hva elevene kunne inkludere i tegningen sin. I denne tegningen ser det ut som at Elise har ønsket å vise hva jorda inneholder, samtidig som hun ønsker å vise hva hun har observert i innholdet i meitemarkkassen.

Eleven viser en utvikling i sin framstilling av innholdet i meitemarkkassen. Det kan se ut som at eleven har tilpasset måten å framstille innholdet i meitemarkkassen på i forhold til oppgavelyden. Oppgaven for både T4 og T5 handler om å kommunisere elevenes ideer og

elementer fra undervisningen til andre som ikke har vært tilstede i undervisningen. Dette kan forklare endringen i framstillingen som skjer. Eleven har også inkludert nye elementer som *kan* kobles opp til undervisningsopplegget. Elevens manglende muntlige aktivitet i arbeidet med tegningene gjør det vanskelig å si noe om elevens utvikling av forståelse, eller begrunnelse for sine valg i arbeidet.

### **6.1.3 Ludviks tegninger**

Ludviks første tegning i dette prosjektet er en detaljert framstilling av tverrsnittet av en meitemarkkasse (T1, fig. 11). Oppgaven for denne tegningen var å tegne hvordan eleven trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Tegningen viser at marken spiser kål, eleven har også inkludert informasjon fra undervisningen i denne tegningen. Blant annet har Ludvik tegnet en sprayflaske, som kan knyttes til det at elevene fikk ansvar for å holde jorden fuktig i løpet av prosjektet.

Tegningen fra den andre undervisningsøkten viser trolig Ludviks observasjoner. T2 (fig. 12) viser elevens observasjoner av markens bevegelser. T3 (fig. 13) viser elevens observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, der eleven har rettet fokus på enkelte elementer av sine observasjoner. Ludviks tegning av marken (T2) inneholder flere detaljer enn tegningen av innholdet i meitemarkkassen (T3). Dette kan skyldes undervisningsøktens fokus som var marken og markens oppbygning.

I den tredje undervisningsøkten skjer det en endring i Ludviks framstillingen. Dette kan trolig skyldes interaksjonen som skjer med læreren i arbeidet med denne tegningen. En videre diskusjon av denne interaksjonen diskuteres i 6.2.3. Ludvik starter med å tegne en detaljert framstilling av jord, og hva den inneholder (fig. 15). Denne tegningen baseres på det tankekartet som hadde blitt lagd tidligere i undervisningsøkten. Etter interaksjonen med læreren tegner han en ny tegning. Denne tegningen er enklere og mer overfladisk enn de øvrige tegningene (T4, fig. 14). Og det kan se ut som at interaksjonen med lærer har svekket Ludviks engasjement og motivasjon i arbeidet med tegningene.

Det viser seg at også den siste tegningen i prosjektet er en enklere avbildning av innholdet i meitemarkkassen (T5, fig. 16). Oppgaven for denne tegningen var å tegne det som skjer i meitemarkkassen og hva elevene har lært om mark og jord. Tegningen viser høyst sannsynlig elevens observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og inneholder ingen elementer som viser elevens kunnskap om det som skjer i meitemarkkassen, eller hva som finnes i jorda. I

samtaler og i elevens tidligere tegninger viser han en større kunnskap og forståelse for hva som skjer i meitemarkkassen enn hva eleven kommuniserer i denne tegningen.

Ludvik tegninger viser en negativ utvikling i prosjektet, der tegningene går fra en forklarende tegning i første undervisningsøkt til en overfladisk og beskrivende tegning i den siste undervisningsøkten. Det er tydelig at eleven besitter mer kunnskap enn det eleven viser i den siste tegningen. Denne negative utviklingen i elevens tegninger knytter jeg til interaksjonen mellom Ludvik og lærer i den tredje undervisningsøkten. Det er også i denne økten eleven endrer sin framstilling.

#### **6.1.4 Maris tegninger**

Maris første tegning i dette prosjektet er en detaljert tegning av meitemarkkassen (T1, fig. 17). Oppgaven for denne tegningen var å vise hvordan eleven trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om ei uke. Maris framstilling av meitemarkkassen er lik den modelleringen som læreren gjør før tegneøkten, men eleven har tatt i bruk farger og plassering av elementer for å vise at marken spiser kålen, og at kålen blir brun der marken spiser av kålen.

I den andre undervisningsøkten skulle elevene tegne to tegninger, der elevene skulle tegne marken slik de observerer den (T2) og tegne innholdet fra meitemarkkassen slik elevene observerer den (T3). Den første tegningen Mari tegner i denne undervisningsøkten (T2, fig. 18) viser elevens observasjoner av marken som endrer stilling, detaljert med børster, ledd og belte. I undervisningen oppfordres elevene til å tegne markens tarm om elevene observerte dette. I samtalen som skjer med Marit og læringspartneren kommer det fram at Mari observerer tarm, men eleven har ikke inkludert denne observasjonen i tegningen sin. Det er ikke mulig å si om børstene eleven har tegnet på marken er ett resultat av elevens observasjoner, eller den informasjonen som har blitt gitt i undervisningen. T3 (fig. 19) er en detaljert avbildning av elevens observasjoner av innholdet i meitemarkkassen.

Tegningen fra den tredje undervisningsøkten ligner på elevens tidligere framstillinger (T4, fig. 20). Oppgaven for denne tegningen var å tegne sine observasjoner av innholdet fra meitemarkkassen og tegne hva jorda inneholder. Elevens tegning er trolig av elevens observasjoner, men hun inkluderer ingen elementer som kan knyttes til undervisningen til tross for at læreren oppfordrer henne til å gjøre dette i en samtale som skjer i arbeidet. Denne samtalen presenteres i 5.2.5. I denne undervisningsøkten viser Mari en større forståelse i plenumsaktivitetene og samtalen med læreren enn det som kommer fram i denne tegningen.

Den siste tegningen i dette prosjektet er enklere i formen enn de tidligere tegningene (T5, fig. 21). Det er vanskelig å finne en faktor som kan ha påvirket elevens framstilling i denne tegningen. En grunn til dette kan være at eleven har blitt lei av tegneaktivitetene. Ser man på de tidligere leverte tegningene kan det se ut som at Mari har tegnet sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen. Om eleven har oppfattet dette som oppgaven, eller ikke har fått tilstrekkelig med støtte for å kunne inkludere nye elementer (i for eksempel den tredje undervisningsøkten), kan det tenkes at aktivitetene oppleves for ensformig og ikke givende for eleven. Rollen elevenes motivasjon og mål med aktiviteten har for arbeidet diskuteres videre i 6.3.2.

Maris tegninger er detaljerte i alle tegningene i løpet av prosjektet, med unntak av den siste tegningen. Eleven legger ikke til nye elementer som kan kobles til undervisningen, og jeg mener dermed at eleven ikke viser noen utvikling i prosjektet. Jeg mener heller ikke at Mari har hatt en negativ utvikling lik Ludviks utvikling. Maris endring i den siste tegningen går ikke på hvilke elementer som hun inkluderer i tegningen, men på hvor mye flid hun har lagt i arbeidet. Jeg vil derfor si at Marits framstilling er stabil i løpet av prosjektet.

#### **6.1.5 Oles tegninger**

Oles første tegning viser en enkel avbildning av en mark (T1, fig. 22). Oppgaven for denne økten var å tegne hvordan elevene trodde det så ut i meitemarkkassen om ei uke. I starten av denne tegneøkten starter Ole med å tegne en tegning som ikke samsvarer med verken tema eller oppgaven. Etter en interaksjon med læreren produserer eleven denne tegningen (5.2.1). Denne interaksjonen diskuteres videre i 6.2.3. Tegningen Ole produserer i denne undervisningsøkten svarer ikke til oppgavelyden. Dette kan skyldes interaksjonen med lærer, der læreren åpner opp for at eleven kan tegne marken slik han har observert, og ikke meitemarkkassen som oppgaven krever.

I den andre undervisningsøkten leverer Ole inn en tegning i isteden for to tegninger som aktiviteten i undervisningsøkten skulle tilsi. Oppgavene for denne undervisningsøkten var å tegne marken slik eleven observerte den (T2) og å tegne innholdet i meitemarkkassen slik elevene observerte det (T3). Oles tegning fra denne økten viser en enkel avbildning av en mark av det som ser ut til å være meitemarkkassen.

I den tredje undervisningsøkten leverer ikke eleven inn noen tegning, men er tilstede og aktiv i samtalene som skjer i undervisningen. Grunnen til at eleven ikke har levert tegningen inn i



denne undervisningsøkten kan være at oppgaven opplevdes som for utfordrende for eleven, og at eleven ikke fikk tilstrekkelig støtte i arbeidet med denne tegningen. Oppgaven for denne undervisningsøkten var å tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og å tegne jorda slik at andre skjønner hva den består av. Det kommer fram i samtalene at Ole er engasjert i temaet og i de øvrige aktivitetene i undervisningen, så man kan si at eleven har de kunnskapene som trengs for å gjennomføre oppgaven, men mangler kanskje motoriske evner eller motivasjonen til å løse denne oppgaven.

Oles siste tegning i dette prosjektet viser en mer detaljert avbildning av mark i jord (T5, fig. 24). Oppgaven for denne tegningen var å tegne en tegning som viser hva som skjer i meitemarkkassen, og hva elevene har lært om mark og jord. Tegningen viser ingen framstilling av meitemarkkassen, selv om eleven tidligere har inkludert dette i en tidligere tegning (T2).

Elevens framstilling fra første til fjerde undervisningsøkt utvikler seg i form av detaljer og proposisjoner i sine framstillinger. Denne utviklingen kan knyttes til elevens økende motivasjon, eller trygghet på egne ferdigheter. Elevens tegninger har ikke utviklet seg i forhold til elementer som kan knyttes til undervisningen. Jeg vil derfor si at eleven ikke har utviklet sin framstilling når det kommer til innhold som kan knyttes til prosessen undervisningen belyser (nedbrytningsprosessen).

### **6.1.6 Idas tegninger**

Idas første tegning i dette prosjektet viser en enkel framstilling av meitemarkkassen (T1, fig. 25). I denne oppgaven skulle elevene tegne hvordan de trodde det kom til å se ut i meitemarkkassen om en uke, og læreren modellerte en mulig løsning på oppgaven. Idas tegning ligner på lærerens modellering av oppgaveløsningen, men hun har i tillegg tegnet på detaljer på marken og kålbitene som er tegnet i meitemarkkassen. Det er ingen utsagn fra Ida denne økten, og det er dermed ikke mulig å si om denne tegningen er en kopi av lærerens modellering, eller ett resultat av Idas hypotese.

Tegningene fra den andre undervisningsøkten viser trolig Idas observasjoner av mark og innhold fra meitemarkkassen. I arbeidet med T2 (fig. 26) bruker Ida mye tid på å få marken til å bli «fin», det kan derfor se ut til at eleven opplever at hun ikke har de grafiske skjemaene eller motoriske ferdighetene som må til for å framstille objektet slik hun ønsker (Cohn, 2012).

I den andre tegningen (T3, fig. 27) viser Ida en enkel framstilling av innholdet i meitemarkkassen der hun har fokusert på kålbitene og det som ser ut til å være lecakuler.

I den tredje undervisningsøkten viser tegningen i likhet fra den andre undervisningsøkten (T3) enkelte elementer eleven har valgt å fokusere på. I tegningen i den tredje undervisningsøkten har Ida fokus på mark og kål (T4, fig. 28). Oppgaven for denne økten var å tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, og å tegne hva jorda er lagd av. Eleven er aktiv i plenumssamtalene før selve tegneøkten, og i dialogen med læringspartner kommer det fram at hun også har oppfattet oppgaven for denne tegningen. Allikevel inkluderer hun ikke elementer fra undervisningen som kan vise hva jorda er lagd av. Det kan hende at Ida ikke hadde de grafiske skjemaene og de motoriske ferdighetene for å framstille sin kunnskap, og at lærerens støtte i forkant av oppgaveløsningen ikke var nok for at eleven kunne vise sine kunnskaper gjennom tegningen (Cohn, 2012; Tharp & Gallimore, 1988; Vygotskij, 1978).

Idas siste tegning i prosjektet viser i likhet med prosjektets første tegning (T1) en enkel framstilling av meitemarkkassen. Ida har i tegningen tegnet enkelte elementer med større detaljfokus. Tegningen inneholder elementer som kan spores tilbake til tidligere tegninger (T5, fig 29), der beltet er likt utformet som i T2 og de sorte rundingene i tegningen kan stamme fra T4. Det kan derfor se ut som at eleven har tatt i bruk de tidligere tegningene i arbeidet med denne siste tegningen.

Idas tegninger inneholder i stor grad de samme elementene, og framstillingen er også den samme i prosjektet. Elevens første og siste framstilling er like, og eleven har ikke inkludert nye elementer i tegningen sin som kan vitne om at eleven har utviklet sin forståelse for fenomenet. Jeg vil derfor si at Ida ikke viser en utvikling i sine tegninger i dette prosjektet.

## **6.2 Hva kjennetegner samtaler mellom lærer og elever med utspring i elevtegningene?**

For å belyse det andre forskningsspørsmålet vil fokuset i dette delkapitlet vil være de samtalene som skjer mellom elevene og læreren mens elevene tegner, og læreren går rundt i klasserommet. Ut ifra utdragene som presenteres i 5.3 Dialog er det flere ting som går igjen i interaksjonen mellom lærer og elevene i dialogen som skjer i tegneøktene.

### 6.2.1 Samtalene initieres av læreren

Alle samtaler mellom lærer og elev i tegneøktene ble initiert av lærer. Det var ingen elevinitiativ til slike samtaler. Lærers initiativ er i de fleste situasjonene relatert til ett spørsmål til tegningen som f.eks. «Hva er det du har tegnet?» (5.2.2). Lærers mål med disse spørsmålene var å skape ett fokus for samtalen mellom læreren og elevene, samtidig som at samtalen åpner opp for elevenes innspill. Dette er i tråd med tanken om at det er sterke bånd mellom elevers ideer og deres tegninger, og at bruk av språk i sosiale sammenhenger er sentralt for læring (Hope, 2008; Kress, 2011; Vygotskij, 1978). Ved å åpne opp for at elevene selv må forklare sine tegninger åpner man opp for at elevene må ta i bruk og utvikle en annen forståelse for tegningene enn det kreves når elevene skaper tegningen (Kress, 2011).

Spørsmålene som blir brukt til å starte samtalen med elevene i arbeidet med tegningene var både åpne og lukkede spørsmål. Målet med disse spørsmålene var å skape ett fokus for samtalen mellom læreren og elevene, samtidig som at samtalen åpner opp for elevenes innspill (jfr. Hope, 2008). Ved å åpne opp for at elevene selv må forklare sine tegninger åpner man opp for at elevene må ta i bruk og utvikle en annen forståelse for tegningene enn det kreves når elevene skaper tegningen (jfr. Kress, 2011). Man vet at måten læreren stiller spørsmål på har stor betydning for hvordan samtalen utspiller seg (Chin, 2006). Lukkede spørsmål som «Har du sett på tegningene dine?» ble brukt for å undersøke om eleven hadde gjort det de skulle, samtidig som det opprettes ett fokus for samtalen. Læreren brukte også ett lukket spørsmål for å rette elevens oppmerksomhet til det de skulle observere (i dette tilfellet var det meitemarken): *Ser du hvor tjukkk den er i den ene enden og tynn i den andre?* (5.2.3) for å legge til rette for den videre samtalen. Det å bruke lukkede spørsmål hadde ikke i disse samtaler den effekten at de hindret videre dialog, noe som lukkede spørsmål ofte gjør (Chin, 2006). Elevenes respons på de lukkede spørsmålene som ble stilt med den hensikt å sette fokus for samtalen, ble av elevene oppfattet som nettopp det. Elevene responderte ved å begynne å fortelle f.eks. om hva de hadde tegnet.

De fleste spørsmålene i disse samtaler var åpne spørsmål. Ved å bruke disse spørsmålene la læreren til rette for at eleven kunne gi lengre svar, og som videre kan legge grunnlaget for en videre samtaler og refleksjoner mellom læreren og eleven (jfr. Svare, 2008).

Man kan spørre seg om hvorfor det er slik at de fleste samtaler med utgangspunkt i elevtegningene ble initiert av lærer. En av grunnene til dette kan ha vært at læreren igjennom prosjektet hadde ett stort fokus på dialogen rundt tegningene, og var opptatt av at elevene

måtte diskutere elementene i tegningene sine. Dette fokuset skyldes at læreren ønsker å koble elevenes tegninger opp til språket, og på denne måten støtte eleven i den proksimale utviklingssonen ved å koble erfaringen fra det interpsykologiske planet til det intrapsykologiske planet (Vygotskij, 1978). En videre diskusjon rundt lærerens støtte i dialogen blir presentert i 6.2.3.

En annen grunn til at elevene ikke initierte til samtale med læreren kan være at elevene ikke opplevde ett behov for å initiere til kontakt mellom læreren i arbeidet med tegningene. Dette kan skyldes at elevene ikke er vant med at det stilles krav til dem når de har tegneoppgaver og at de derfor løste oppgaven uten å relatere dette til noe form for kriterier. Rammen for de tegningene som elevene lagde var oppgavene som ble gitt før hver tegneaktivitet. Det som var rammen om de tegningene som elevene lagde var oppgaveformuleringen som ble gitt. Oppgaveformuleringene diskuteres videre i 6.3.1.

Læreren kunne ha lagt til rette for flere elevinitierte samtaler. Dette kunne ha blitt gjort på flere måter, blant annet ved å ha kriterier knyttet opp til oppgaveløsningen og ved å legge inn sekvenser med klasseromsdialoger av for eksempel tenk, par og del underveis i arbeidet med tegningene. Ved å øke elevenes initiativ til samtaler med læreren vil også disse samtalene baseres på elevenes interesse og behov, og dette kan igjen føre til at læreren lettere kan støtte elevene i de situasjonene hvor de faktisk trenger hjelp (Tharp & Gallimore, 1988).

### **6.2.2 Koblinger mellom elevenes observasjoner og tegninger**

Læreren bruker ofte spørsmål for å rette elevenes fokus til det de observerer og elevenes tegninger. Dialogene som presenteres i 5.2 viser at læreren i stor grad ser ett behov for å hjelpe elevene til å knytte det de skulle observere og tegningen. Ett eksempel på dette ser man i 5.2.4 der læreren bruker spørsmål til å flytte elevens fokus bort fra tegningen til de nye observasjonene (egg).

Ved å tydeliggjøre enkelte observasjoner ønsker læreren å skape ett fokus for elevens observasjoner, samtidig som læreren legger til rette for at eleven får presentere sin tegning. Gjennom denne presentasjonen får elevene mulighet til å presentere og å begrunne sine tanker og ideer, og gjennom den videre samtalen legger man opp til at eleven skal utvikle eller skape nye ideer, og argumentere og resonere rundt sine ideer. Slik ønsker læreren å skape ett behov for nye kognitive strukturer, og dermed gjøre samtalen mellom lærer og elev verdifulle. Ved å ta utgangspunkt i elevenes tegninger i samtalene, vil man også kunne øke elevens motivasjon (Hope, 2008).

I samtalene med elevene rundt elevtegningene flytter læreren også elevens fokus fra sine observasjoner til for eksempel tidligere aktiviteter i undervisningen for å løfte tegningen mot det oppgavelyden ber om. Ett eksempel på dette finner vi i samtalen presentert i 5.2.5. Her stiller læreren spørsmål for å knytte elevens observasjoner fra innholdet i meitemarkkassen opp til det som tidligere ble snakket om i undervisningen. I denne samtalen responderer eleven ikke på lærerens initiativ i samtalen og de videre interaksjonene bidrar ikke til at eleven bruker den tidligere kunnskapen for å støtte opp sin forklaring av sine observasjoner.

Ved å legge til rette for at elevenes observasjoner kobles til eksisterende kunnskap forhindrer læreren at elevene opplever en ytre presentasjon av kunnskaper, og legger videre til rette for at elevene oppdager mangler i sin eksisterende kunnskap og dermed kan endre sine eksisterende kunnskaper, eller tilegne seg ny kunnskap. Uten å se begrensninger i egen kunnskap vil elevene ikke oppleve at slike verbale kognitive prosesser har en funksjon, og vil heller ikke motiveres til å bruke slike prosesser i senere problemløsning (Dewey, 1996a). I arbeidet med å knytte elevenes observasjoner opp til elevenes kunnskaper må elevene få tilstrekkelig støtte for å overkomme problemet. Det kan hende at eleven mangler tidligere erfaringer og kunnskap som er tilstrekkelig for å forklare sine observasjoner. Lærerens støtte i dette arbeidet er viktig, og i den presenterte samtalen i 5.2.8 kan det se ut som at læreren ikke støtter eleven tilstrekkelig i dette arbeidet. En videre diskusjon av lærerens støtte i samtalene rundt elevtegningene finnes i 6.2.4

Læreren kan endre fokuset for samtalen ved å inkludere ett spørsmål som «Hvorfor har du tegnet dette?». Om eleven refererer til sine observasjoner, kan læreren også spørre om hvorfor eleven har valgt å ekskludere elementer fra sine observasjoner i tegningen. Slik må eleven argumentere for sine valg, og læreren åpner dermed opp for at eleven kan oppdage mangler i sin kunnskap, eller at det oppstår kognitive konflikter gjennom sin forklaring. Man vet at elevene både bevisst og ubevisst inkluderer og ekskluderer elementer fra sine observasjoner i tegningene sine (Hope, 2008). Gjennom å be elevene begrunne sine valg, blir de oppmerksomme på disse bevisste og ubevisste handlingene, og kan også uttrykke hvordan sine valg er hensiktsmessige for å få fram det budskapet eleven ønsker å kommunisere. Dette vil føre til at eleven blir mer involvert og bevisst i sine handlinger, og mulig også mer bevisst på sin egen læring.

### **6.2.3 Implisitte korreksjoner fra læreren**

I dialogen rundt elevtegnningene vurderer læreren sjeldent elevtegnningene, tar i bruk implisitte korreksjoner. Disse samtalerne er preget av ett IRF-mønster. Eksempler på slike implisitte korreksjoner presenteres blant annet i samtalerne mellom lærer og Ole (5.2.1) og i samtalen mellom lærer og Ludvik (5.2.7).

Gjennom spørsmål som «Fant du det oppi der?» og «Ser det slik ut i meitemarkkassen?» ønsker læreren at eleven skal endre sine framstillinger, slik at elevenes tegninger blir mer rettet opp mot oppgavelyden. Slike implisitte korreksjoner har store muligheter for å utvikle elevenes forståelse og motivasjon for handlingene som eleven utfører, og utvikle denne i en retning som er mer lik lærerens motivasjon og forståelse for aktiviteten (Tharp & Gallimore, 1988).

I eksemplene som er nevnt over kan det se ut som at elevene ikke har oppfattet oppgavelyden. Læreren korrigerer elevene med varierende utfall. For å hindre en negativ interaksjon der lærerens interaksjon fører til en stagnasjon eller negativ utvikling ser det ut som at det er viktig at læreren legger til rette for at elevene får rom til å komme med sine utsagn, og at læreren validerer elevenes utsagn. Ved å gjenta oppgavelyden gir læreren eleven mulighet til å selv endre på sine framstillinger. Læreren kan videre løfte samtalen gjennom at elevene må argumentere for sine valg av elementer i tegningen og får mulighet til å vurdere sine tegninger. For at elevene skal kunne bruke tegninger som ett verktøy for egne tanker og ideer, må elevene få rom til å inkludere elementer tidligere sosiale interaksjoner i tegningen sin (Hope, 2008). Slik får elevene mulighet til å ta i bruk høyere kognitive funksjoner i samtalen med læreren.

### **6.2.4 Støtte i interaksjonen mellom lærer og elev**

Interaksjonene mellom lærer og elever i tegnearbeidet skjer fordi læreren ønsker å støtte elevene i arbeidet. Det er viktig at elevene får mulighet til å snakke om sin forståelse, og gjennom å initiere samtaler med eleven kan læreren legge til rette for at elevene uttrykker det de synes er vanskelig å forstå (Leach & Scott, 2003). I samtalerne som presenteres i 5.2 lar læreren elevene vike unna utfordringer ved å reise seg, eller å styre samtalen til noe som egentlig ikke er fokuset for samtalerne. Ett eksempel på dette ser vi i samtalen som presenteres i 5.2.3. I denne samtalen lokaliseres det ett problem, men eleven ønsker ikke å ta tak i dette problemet, og går videre i sin beskrivelse av tegningen. Læreren gjør ingen grep for å styre samtalen tilbake til problemet som blir lokalisert i samtalen. Det ser ut som om at læreren i

slike situasjoner gir seg for lett, og presser ikke elevene til å engasjere seg i de problemene som kommer fram i løpet av samtalen rundt tegningene. Læreren opprettholder ikke fokuset for samtalen, og lar elevene styre unna problemer som kommer fram i samtalen.

Ved å koble elevens observasjoner til elevens tidligere erfaringer gjennom for eksempel å spørre Hva ligner dette på? kan læreren støtte eleven i å resonere seg fram til en hypotese og videre i elevens arbeid i å argumentere for sine egne ideer. Gjennom å støtte eleven og bli med i prosessen med å utforske problemet som har blitt lokalisert, endres dialogen til en interaktiv dialogisk dialog, der eleven sammen med læreren utforsker og skaper nye ideer sammen, og jobber sammen med ulike synspunkt (Mortimer & Scott, 2003).

En lignende episode skjer også i samtalen som ble presentert i 5.2.3. I denne samtalen spør læreren hvorfor det? Der Oliver responderer med «jeg vet ikke» og fortsetter å studere marken, før han så forlater arbeidsplassen sin. Heller ikke her presser læreren for at eleven skal engasjere seg i problemet, og henter heller ikke tilbake eleven når han går fra plassen.

Det kan se ut som at eleven opplevde at lærerens spørsmål var for utfordrende, og det kan tenkes at læreren ikke ga eleven tilstrekkelig støtte for å kunne overkomme problemet som ble lokalisert i denne samtalen. Ved å få eleven tilbake til plassen sin, og tilpasse støtten slik at samtalen ligger innenfor elevens proksimale utviklingssone, ville læreren gitt en mer tilpasset støtte i elevens arbeid (Vygotskij, 1978). Dette kunne ha blitt gjort ved å kalle eleven tilbake til bordet og legge til rette aktiviteten «Nå legger vi marken på bordet og lar den krype. Ser du hvilken ende som er først når marken kryper? Den tynne enden eller den tykke enden?». Slik kunne læreren ha lagt til rette for at eleven hadde fått mulighet til å få erfaringer med markens bevegelser, der marken beveger seg med den tykke enden først, og dermed konkludert med at det er forskjell på foran og bak på meitemarkkassen, og at den tykke enden foran var markens hode. Ved å lokalisere ett problem som kommer fra aktiviteten, og overkomme denne hindringen kan dette arbeidet skape et motiv for læring (Dewey, 1996a). Ved å modellere eller støtte eleven i denne problemløsningen kan læreren støtte eleven i den proksimale utviklingssonen.

Det kan se ut som at læreren i de presenterte dialogene ikke støtter elevenes arbeid på en tilstrekkelig måte. For at elevtegningene skal bli ett senter for samtalen i undervisningen er det nødvendig at elevene får kjennskap, og blir trygge i muntlige ferdigheter (Chin, 2006; Mork & Erlien, 2010). I denne studien modellerer læreren sjeldent verbale kognitive

prosesser, og legger derfor ikke til rette for at elevene skal få kjennskap til, og utvikle sine muntlige ferdigheter.

Det er viktig at læreren støtter elevens utvikling gjennom å modellere ulike kognitive handlinger for eleven, slik at de også blir kjent med slike verktøy (Windschitl et al., 2008). Ved å involvere elevene i verbale kognitive prosesser som blant annet sammenligninger og refleksjoner gjør man den naturvitenskapelige kunnskapen tilgjengelig på det interpsykologiske planet (Chin, 2006; Leach & Scott, 2003, Vygotskij, 1978). Læreren kan i slike situasjoner modellere sine kognitive prosesser. Ved å gjøre disse prosessene tilgjengelig for eleven, gjør man det mulig for eleven å imitere denne handlingen ved senere tidspunkt (Tharp & Gallimore, 1988). Ved å modellere ett resonnement, og knytte det opp til de tidligere plenumssamtalene, kan læreren involvere elevene i arbeidet med slike resonnement. Slik vil læreren støtte elevene i problemløsningen, og i elevens proksimale utviklingszone.

I de tidligere delkapitlene har de samtalene som har skjedd mellom lærer og elever i arbeidet med tegningene blitt diskutert, og hvordan elementer i interaksjonene kan ha påvirket elevenes arbeid, og hvilke endringer som kunne ha lagt til rette for en videre utvikling av elevenes framstilling, og dermed også muligens elevenes ideer. Videre vil diskusjonen handle om mulige elementer som kan ha påvirket elevenes arbeider i selve undervisningen, og hva som må ligge til grunn i undervisningen for at elevene skal få muligheten til å kommunisere sine ideer gjennom tegningene, og utvikle sine framstillinger og kunnskaper i dette arbeidet.

### **6.3 Hva må legge til rette for at elevene kan vise sin kunnskap gjennom tegning?**

For å belyse det tredje forskningsspørsmålet vil jeg ta utgangspunkt i prosjektets aktivitetssetting, slik kan det være mulig å se hva som fremmer eller hemmer elevens utvikling i tegningene. Gjennom de tidligere diskuterte elementene, og gjennom en grundigere diskusjon av aktivitetssettingens *hva* og *hvorfor* kan det være mulig å lokalisere momenter som må ligge til grunn for denne utviklingen av elevenes tegninger, og dermed en mulig utvikling av elevenes ideer.

#### **6.3.1 Oppgavens potensiale og betydning for elevenes utvikling**

I løpet av arbeidet med resultatene og den tidligere presenterte diskusjonen kommer det fram at oppgavene som ble gitt av læreren før tegneøktene, og hvordan læreren har forholdt seg til disse underveis i prosjektet, har hatt betydning for elevenes utvikling. Det kan være nyttig å



se på hvilket potensial det lå i oppgavene elevene fikk, og hvordan man kan endre lærerens interaksjoner for å oppnå oppgavens potensial. For å kunne si noe om oppgavens potensial har jeg tatt utgangspunkt i Anderson og Krathwhols taksonomi for kognitive prosesser (Anderson & Krathwohl, 2001). Taksonomien går som tidligere nevnt fra prosesskategori 1 til 6, der de kognitive prosessene øker for hver kategori, der prosesskategori 1 (å huske) involverer ett lavt nivå av kognitive prosesser og prosesskategori 6 (å skape) involverer en høy grad av kognitive prosesser.

#### *6.3.1.1 Potensialet for oppgaven i første undervisningsøkt*

I den første tegneoppgaven (T1) skulle elevene tegne hvordan de tror det ser ut i meitemarkkassen om ei uke. I denne oppgaven måtte elevene lage en hypotese og uttrykke denne hypotesen gjennom tegningen sin (Prosesskategori 6 – skape). Når elevene lager egne hypoteser bygger arbeidet på elevenes eksisterende kunnskap (Prosesskategori 1 – å huske). Gjennom tegningen kan eleven oppsummere og sammenfatte elevens eksisterende kunnskap (Prosesskategori 2 – å forstå), elevene må også velge ut, organisere og sette sammen elementer som vil belyse sin hypotese (Prosesskategori 4 – å analysere).

Samtalen som skjedde før tegneaktiviteten handlet i stor grad om hva marken er, og hva den spiste. Før elevene startet med tegningene modellerte læreren en mulig løsning på oppgaven, og argumenterte for hvorfor hun tegnet elementene. I de presenterte tegningene i delkapittel 5.1 ser vi at Ida (fig. 25), Mari (fig. 17), Elise (fig. 6) har en lik framstilling av meitemarkkassen som lærerens modellering. Oles tegning viser en enkel mark (fig. 22) og er ikke en tilfredsstillende løsning på oppgavelyden. Marits tegning viser elementer fra lærerens modellering, men har ett annet perspektiv (tverrsnitt av meitemarkkassen) (Fig. 1). Ludviks tegning (fig. 11) viser elevens hypotese, der eleven viser tydelig at marken spiser av kålen. Det ser ut til at lærerens modellering har hatt stor betydning for elevenes valg i denne oppgaven. Det er derfor ikke mulig å si om elevene i disse tegningene viser sin hypotese, eller om de viser en kopi av lærerens modellering.

For å utnytte potensialet for denne oppgaven burde det senere i prosjektet blitt presentert en oppgave med lignende oppgavelyd som T1, slik at elevene kunne sammenligne sin hypotese opp mot resultatet i prosjektet (hva som faktisk har skjedd i meitemarkkassen). I den første undervisningsøkten kunne oppgaven for eksempel ha vært å tegne meitemarkkassen slik de tror det kommer til å se ut om fire uker, og i den siste undervisningsøkten (etter fire uker) kunne elevene ha fått i oppgave å tegne hvordan det ser ut i meitemarkkassen (T5) og å

sammenligne denne tegningen med T1. Gjennom å sammenligne disse to tegningene kunne elevene ha fått mulighet til å få bekreftet, eller avkreftet sin hypotese. Her kunne elevene også ha fått argumentert for hvorfor hypotesen er bekreftet eller avkreftet.

### *6.3.1.2 Potensialet for oppgavene i den andre undervisningsøkten*

I den andre undervisningsøkten ble det gitt to oppgaver til elevene. Elevene skulle først tegne marken slik de observerte den (T2) og så skulle de tegne innholdet fra meitemarkkassen slik de observerte den. Det ser ut som at oppgavene fra den andre undervisningsøkten (T2 og T3) ser ut til å ha ett lavere kognitivt potensiale enn både T1, T4 og T5.

Disse oppgavene legger til rette for at elevene må tegne sine observasjoner der og da, men åpner også opp for at elevene kan inkludere elementer som blir nevnt i undervisningen (Prosesskategori 1 – å huske). Oppgaven gir rom for at eleven skal bruke sine observasjoner og tidligere kunnskap og produsere en gjengivelse av sine observasjoner (Prosesskategori 6- å skape). I de presenterte tegningene i delkapittel 5.1 ser vi at Marits (fig. 2) og Elises (fig. 7) tegninger (T2) viser mark avbildet med ledd. Ida (fig. 26) viser også en avbildning av en mark med belte, men viser også flere av observasjonene eleven har gjort i plast-glasset, og ikke bare av marken. Både Mari (fig. 18) og Ludvik (fig. 12) presenterer i sin tegning (T2) sine observasjoner av markens bevegelser i tillegg til detaljer som ledd, belte og børster. Oles tegning (fig. 23) blir ikke presentert her for å belyse hvordan oppgavene ble løst, grunnen til dette er at jeg ikke kan si om tegningen eleven har levert inn er tegnet som ett resultat av den første eller andre oppgaven i den andre undervisningsøkten. I T3 har både Marit (fig. 3), Elise (fig. 8) og Ida (fig. 27) tegnet ett papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen. Disse elevene har fokusert på kålbitene i tegningen av sine observasjoner. Ludvik viser også en avbildning av papp-fatet i T3, men har fokuset på blad heller enn kål (fig. 13). Marits tegning (T3) viser flere elementer, der ingen av de framstår som mer detaljert enn andre (fig. 19).

Oppgavene som ble gitt i denne førte til at mange av tegningene skapt i situasjoner der elevene også observerte de elementene som oppgaven omhandlet. Det er ikke mulig å si noe om elevene har brukt elementer i undervisningen (prosesskategori 1 – å huske) i sin framstilling, eller om elevene kun har brukt sine observasjoner og avbildet disse. Selv om elevene kun tegner sine observasjoner, vil det allikevel være en bearbeiding av informasjonen fra elevens observasjoner i prosessen i å tegne denne framstillingen (Hope, 2008). I denne økten ble det også lest opp sekvenser fra fakta-heftet mens elevene tegnet, og elevene ble oppfordret til å tegne f.eks. børster på marken. Elevene tegnet da «børster» i tegningen sin

basert på den konkrete, muntlige informasjonen fra læreren. Gjennom å endre innholdet i teksten læreren leste høyt, og dermed også de elementene læreren oppfordrer elevene til å inkludere i tegningen sin, har handlingen der elevene tegner elementer fra høytlesningen potensiale til å være på ett høyere kognitivt nivå. Teksten læreren leste var om markens oppbygning, og læreren oppfordret elevene til å tegne børster – noe som er konkret. Ved å lese om f.eks. nedbrytningsprosessen eller en annen form for en abstrakt prosess, og å oppfordre elevene til å tegne elementene fra denne opplesningen, kunne læreren ha lagt til rette for at elevene hadde løst oppgaven på ett høyere kognitivt nivå. Samtidig er det slik at «børster», som læreren oppfordret elevene til å tegne, kan gi assosiasjoner til andre objekter som f.eks. hårbørste. I arbeidet med å tegne disse elementene må eleven selv gjøre valg om hvordan disse børstene kan representeres i tegningen. Slik kan det se ut som om oppgaven, og handlingene rundt oppgaven, har større potensiale enn det i utgangspunktet så ut som.

### *6.3.1.3 Potensialet i oppgaven fra den tredje undervisningsøkten*

I den tredje undervisningsøkten måtte elevene inkludere elementer fra undervisningen i sin tegning av sine observasjoner (T4). I denne oppgaven fikk elevene rom til å bruke sin eksisterende kunnskap, og tilpasse sin kunnskap til å belyse hva jorda inneholder. Denne oppgaven var to-delt: Elevene skulle tegne sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen, samtidig som de skulle vise hva jorda inneholdte. Elevene måtte velge ut, visualisere elementer fra både elevens eksisterende kunnskap og fra undervisningen.

Oppgaven gir elevene mulighet til å huske, gjenkjenne og gjenkalle tidligere kunnskap, samt kunnskap om de elementene som ble nevnt i undervisningsøkten (Prosesskategori 1 – å huske). Ved å inkludere elementer fra undervisningen kan elevene også gi eksempler, sammenfatte og oppsummere det som har blitt nevnt tidligere i undervisningen (Prosesskategori 2 – å forstå). Elevene må også organisere og sette sammen de elementene som har blitt presentert i undervisningen (Prosesskategori 4 – å analysere). Tegningen som elevene leverer er ett nytt produkt satt sammen av elevens eksisterende kunnskap og elevens observasjoner (Prosesskategori 6 – å skape).

Denne oppgaven har i utgangspunktet ett stort potensial for at elevene skal kunne vise sine eksisterende kunnskaper. I aktivitetene og samtalene som skjedde før denne tegneaktiviteten var det ett stort fokus på hva jorda er lagd av. Det ble blant annet lagd ett felles tankekart for å støtte elevene i arbeidet. Læreren kom også med forslag til hvordan elevene kunne framstille de abstrakte elementene (de elementene som jorda er laget av) i tegningen. Ser man tilbake på

den første undervisningsøkten, ser man at læreren modellerte en mulig løsning på tegneoppgaven (T1) samtidig som læreren forklarte hva hun tenkte når hun lagde sin framstilling. Flere av elevene viser en slags form for prosess i sin avbildning av meitemarkkassen i den første undervisningsøkten. Ser man på de innleverte tegningene fra den tredje undervisningsøkten, er de fleste av tegningene avbildninger av innholdet av meitemarkkassen. Det er bare ett mindretall av elevene som har inkludert andre, abstrakte elementer. Av de presenterte tegningene er det kun Marit som har løst oppgaven som en tilfredsstillende måte i forhold til oppgaveløysningen (fig. 4). Resten av elevene viser framstillinger av papp-fat med innholdet fra meitemarkkassen (Ole leverte ikke inn tegning denne økten). Det kan se ut som om en modellering av en mulig oppgaveløsning kan ha vært nødvendig for at de fleste elevene skal ha de nødvendige verktøyene for å framstille de abstrakte elementene som jorda består av. Gjennom en slik modellering ville læreren ha støttet elevene gjennom den proksimale utviklingssonen gjennom å presentere elevene for nye visuelle uttrykksmåter.

#### *6.3.1.4 Potensialet i oppgaven fra den fjerde undervisningsøkten*

Oppgaven for den fjerde undervisningsøkten var å lage en tegning som viste hva som skjedde i meitemarkkassen, der elevene også viste hva de hadde lært om mark og jord (T5). I arbeidet med denne tegningen får eleven mulighet til å oppsummere sine observasjoner og kunnskaper som har utviklet seg i løpet av prosjektet.

Denne oppgaven åpner opp for at elevene kan ta i bruk sine observasjoner og tidligere kunnskaper (Prosesskategori 1- å huske). Tegningen blir en slags oppsummering av prosjektet, der eleven kan gi eksempel på nedbrytningsprosessen i meitemarkkassen (Prosesskategori 2- å forstå). Eleven må organisere sin eksisterende kunnskap, og sette sammen elementer fra tidligere tegninger til ett nytt produkt (Prosesskategori 4 – analysere, prosesskategori 6 – å skape).

I denne tegneøkten fikk elevene utdelt innholdet fra meitemarkkassen, og de tegningene de tidligere hadde tegnet (T1, T2, T3 og T4). Disse tegningene ble delt ut for å støtte elevene i arbeidet med den siste, oppsummerende tegningen. Det var ett fåtall av elevene som så på de tidligere tegningene sine, og de fleste av tegningene som ble tegnet i denne undervisningsøkten viser elevenes observasjoner fra innholdet i meitemarkkassen. At elevene ikke tok i bruk disse tegningene kan forklares i lærerens måte å presentere denne støtten på, eller at elevene ikke opplevde behovet for støtte i arbeidet med den siste tegningen. Det kan tenkes at det ikke er nok for læreren å presentere elevene for denne støtten som noe som kan

hjelpe elevene i arbeidet. Det kan hende elevenes bruk av denne støtten hadde vært større om læreren hadde presentert hvordan elevene kunne ta den i bruk, og hvordan de tidligere tegningene kunne støtte elevene i arbeidet med den siste tegningen.

For å utnytte potensialet for denne tegningen burde elevene ha fått mulighet til å sammenligne sin tegning av meitemarkkassen (i økt fire) opp mot tegningen som viser elevenes hypotese fra den første undervisningsøkten. For at dette skulle ha vært mulig måtte oppgavelyden for T1 og T5 være den samme. Slik ville elevene kunne ha sammenlignet de samme elementene opp mot hverandre, og dermed peke på elementer som har endret seg. Når oppgavelyden er ulik, vil elevenes fokus også være ulikt. Elevene fikk utdelt de tidligere tegningene for å kunne sammenligne disse, og å kunne peke på hva som har skjedd i meitemarkkassen i løpet av prosjektet. En slik sammenligning er bare mulig om oppgavelyden for tegningene er lik. Det er ikke sikkert at oppgavens funksjon som en oppsummering av prosjektet var hensiktsmessig. Om elevene hadde tegnet en tegning av sine observasjoner i denne økten, sammenlignet denne med tegningen av elevens hypotese fra den første undervisningsøkten, for så å argumentere og diskutere elevens funn i plenum, ville det nok ha fungert som en bedre oppsummering av prosjektet enn den gjennomførte aktiviteten. I en slik argumentasjon og diskusjon kunne tegningene fra andre og tredje undervisningsøkt også fungert som en støtte i plenumssamtalen.

### **6.3.2 Elevenes fokus og interesse**

I resultatene kommer det fram at flere av elevene har fokus på ett eller flere element av sine observasjoner i tegningen sin. Flere av elevene har valgt ut elementer fra meitemarkkassen som de har tegnet med mer detaljert i framstillingen. Ett eksempel på dette er Idas tegning av sine observasjoner av innholdet i meitemarkkassen fra den tredje undervisningsøkten (fig. 27) der eleven har fokusert på biter av kål og det som trolig er Lecakuler. Ved å se på elevens tegning, og hvilke elementer hun har framhevet, kan man finne ut hvor elevens interesse og fokus i arbeidet med tegningen har vært (Bezemer & Kress, 2010; Kress, 2011). Fokuset på disse elementene kan ha blitt bestemt gjennom bevisste eller ubevisste valg (Hope, 2008). Det er derfor ikke mulig å si noe sikkert om hva eleven legger i sin framstilling av disse elementene, men man kan finne ulike faktorer i undervisningen som kan ha påvirket elevens valg og framstilling av elementene.

For å utnytte potensialet i oppgavene og å gjøre eleven oppmerksom på hvilke elementer de velger å framstille i tegningen, og hvorfor de gjør det, må undervisningen legge til rette for at

elevene må uttrykke og argumentere for sine valg. Ved å legge til rette for dette gjør man det mulig for eleven å oppdage ubevisste handlinger, og skape ett miljø der elevene må argumentere for sine valg i tegningen. Siden dette var den første oppgaven i undervisningsøkten burde kravene til å argumentere og begrunne sine valg vært mer tydelige. Dermed ville læreren ha lagt grunnlaget for en felles forståelse om at elevene må gjøre bevisste valg, og om det skjedde.

I løpet av prosjektet har læreren som tidligere nevnt også gjort grep for å endre fokuset i elevenes observasjoner og tegninger. Ett eksempel på dette finner vi i interaksjonen mellom Mari (elev 10) og læreren i den siste undervisningsøkten. I denne samtalen bruker læreren ett oppfølgingsspørsmål for å flytte elevens oppmerksomhet fra papp-fatet med innholdet fra meitemarkkassen, til elevens tidligere tegninger (dialogen presenteres i 5.3.7).

Læreren ønsker å flytte elevens fokus bort fra den aktuelle observasjonen til elevens tidligere tegning fordi dette kan gi eleven mulighet til å se at det har skjedd en prosess i meitemarkkassen i løpet av prosjektperioden. Man vet at det å lage representasjoner av blant annet abstrakte elementer gir mulighet til å behandle disse som konkrete, noe som gjør det mulig å sammenligne representasjonene med empiri og andre modeller (Gilbert, 2004). Slike representasjoner gjør det mulig å koble tidligere erfaringer og kunnskaper sammen i ett produkt. Gjennom å oppfordre eleven til å se på sine tidligere tegninger åpner også læreren opp for at eleven kan bruke elementer fra de tidligere tegningene i prosjektet i den siste oppgaven. Slik legger læreren til rette for at eleven kan skape en form for oppsummerende tegning (noe som også gjenspeiler oppgaveformuleringen). Gjennom interaksjoner som dette ønsker læreren å få eleven til å sammenligne de tidligere tegningene sine opp mot de observasjonene hun gjør i den siste undervisningsøkten. Som tidligere nevnt er det nødvendig for å kunne sammenligne tegningene at tegningene har blitt tegnet med samme hensikt. De tidligere tegningene ble produsert med ulikt formål, og har hatt forskjellige oppgaveetydninger, noe som gjør at tegningene i utgangspunktet ikke kan sammenlignes.

Gjennom interaksjoner med andre vil eleven etterhvert også kunne endre motivasjonen for handlingene sine, og utvikle en forståelse av handlingen og hensikten med den (Tharp & Gallimore, 1988). Når elever opplever at tegningene sine blir senter for samtaler vil de kunne utvikle en større selvsikkerhet (Hope, 2008). Dette vil også ha konsekvenser for hvordan eleven framstiller sine ideer, og hvor engasjert eleven er i arbeidet. For å skape ett felles fokus og interesse i undervisningen må man i undervisningen legge til rette for at elevene opplever

aktivitetene i undervisningen som hensiktsmessige og meningsfulle. For å legge til rette for en slik undervisningsaktivitet kan det være hensiktsmessig at man i fellesskap identifiserer et problem/en problemstilling, og at aktivitetene som skjer i undervisningen er knyttet opp til å belyse eller å løse denne problemstillingen. I dette gjennomførte undervisningsopplegget er det læreren som presenterer problemet eller problemstillingen for prosjektet. Dette prosjektet innledes med ett fokus på at elevene skal få ett eierskapsforhold til meitemarkkassen, men dette fokuset blir mindre og mindre i løpet av prosjektet. Ett slikt eierforhold til prosjektet påvirker trolig også elevenes motivasjon i prosjektet. På mange måter er en slik styring av undervisningsøkten nødvendig, men læreren kan også endre på hvordan problemet eller temaet i prosjektet presenteres, slik at elevene får større eierskap til prosjektet. Gjennom å legge til rette for en dialog der elevenes hypoteser og prediksjoner har større plass, kan man også knytte arbeidet med tegningene til arbeidet med å støtte opp elevenes tanker, hypoteser og prediksjoner. Læreren må fortsatt styre dialogen i en retning, men samtidig åpne opp for, og validere elevenes innspill i samtalene før og etter tegneaktivitetene. Slik kan man også legge til rette for at elevene får ett større eierforhold til aktivitetene i undervisningen. Det er mulig at ett større fokus på elevenes innspill vil føre til en økt felles forståelse av nytteverdien av tegneaktivitetene (Scott, Mortimer, & Aguiar, 2006).

#### **6.3.4 Elevers utvikling av tegneferdigheter**

Det er trolig at elevene i løpet av prosjektet utvikler en forståelse og motivasjon for handlingene som nærmer seg lærerens motivasjon og forståelse. Gjennom prosjektet blir elevene også eksponert for nye modeller og måter å framstille sine observasjoner på. Slik møter elevene også nye skjematiske konsepter, som gjør det mulig for elevene å utvikle sine framstillinger.

Oles økte engasjement i prosjektet kan også knyttes til undervisningen, der eleven har blitt eksponert for flere ulike typer modeller. Slik har eleven fått flere muligheter til å tilegne seg nye skjematiske konsepter som eleven kan bruke til å uttrykke sine ideer og observasjoner i tegningene. I løpet av prosjektet ser man også at Ida (elev 19) utvikler en tegnestrategi, der hun enkelt kan tegne på detaljer på marken. I de første tegneøktene bruker eleven mye tid på å tegne detaljer på marken, og uttrykker ofte frustrasjon over ikke få tegningen «fin nok». Det kan se ut som om Ida ikke har den motoriske evnen som må til for å avbilde hennes oppfatninger av sine observasjoner, men utvikler i løpet av prosjektet strategier som gjør det mulig å uttrykke sine observasjoner i tegningen sin.

Oppgavene som har blitt brukt i dette prosjektet har stilt ulike krav til elevenes ferdigheter. Tegneoppgaven i den tredje undervisningsøkten krevde at elevene inkluderte mer abstrakte, forklarende elementer i tegningen sin. Overgangen fra illustrative bilder til mer abstrakte, forklarende modeller kan være en utfordring for elever (Grosslight, Unger, Jay, & Smith, 1991). Elever med liten erfaring i å tegne slike abstrakte modeller vil ha ett større fokus på det virkelige, observerte objektet. Dette kommer til uttrykk i elevtegningene fra denne økten, der få av elevene hadde inkludert noen form for abstrakte elementer i tegningene sine. Dette kan tyde på at elevene mangler de grafiske skjemaene som gjør at de kan representere sin forståelse (Cohn, 2012). I denne undervisningsøkten kan det se ut til at læreren ikke har gitt de fleste elevene tilstrekkelig med støtte. Dette fører til at de ikke får mulighet til å tilegne seg de skjematiske konseptene som gjør at de kan koble sammen de abstrakte elementene fra undervisningen sammen med sin representasjon av meitemarkkassen.

For å legge til rette for at elevene har ferdigheter som gjør at de kan representere sin forståelse i tegningene, må elevene eksponeres for flere visuelle uttrykksformer (Cohn, 2012). Slik kan elevene tilegne seg nye grafiske skjema. Som tidligere nevnt må læreren modellere mulige oppgaveløsninger, legge til rette for at elevene tilegner seg nye skjematiske konsepter, og gi elevene hjelpemiddel og strategier for å overkomme motoriske utfordringer og for å utvikle elevenes motoriske ferdigheter. En annen mulighet for å introdusere og utvikle elevenes grafiske skjema kan undervisningen legge opp til at elevene får mulighet til å presentere sine tegninger i plenum. Her må læreren oppfordre elevene til å argumentere for sine valg, og legge til rette for at andre elever kan komme med tilbakemelding til eleven. For at dette skal fungere må denne tilbakemeldingen være konstruktiv, og er noe som må jobbes med også i andre sammenhenger. I dette arbeidet kan man også lage responsgrupper, der enkelte elever får som oppgave å gi respons basert på kriterier, eller å legge til rette for en økt dialog mellom læringspartnerene. Ved å gi elevene kriterier kan man gjøre det enklere for eleven å finne passende representasjoner og grafiske skjemaer som gjør det mulig for elevene å uttrykke sine ideer og eksisterende kunnskaper.



## 7. Konklusjon

Målet for denne studien var å finne ut hvordan man kunne legge til rette undervisningen slik at elevene kan vise, og utvikle sin forståelse gjennom tegninger. Gjennom ett undervisningsopplegg på fire uker der temaet er meitemarken som nedbryter er det sannsynlig at elevene får en økt forståelse for meitemarken som nedbryter. Det var derfor også en forventning om at elevene skulle endre sine framstillinger i løpet av prosjektet. I arbeidet med denne studien har det blitt lagd tre forskningsspørsmål, og i dette kapitlet vil det presenteres en endelig konklusjon på forskningsspørsmålene.

### 7.1 Elevenetegningenes utvikling i prosjektet

Det første forskningsspørsmålet i denne studien var «Hvordan utvikler elevenes tegninger fra første undervisningsøkt til den fjerde undervisningsøkten?». Det gjennomførte undervisningsopplegget fører til en svak utvikling i elevenes framstilling av fenomenet nedbrytning i sine tegninger. I diskusjonen kommer det fram at den utløsende faktoren for utviklingen kan ha vært den tredje undervisningsøkten.

Av de seks presenterte elevene i denne studien viser to av elevene en positiv utvikling i sine tegninger. Både Marit og Elise tar i bruk nye elementer i sine tegninger som trolig stammer fra undervisningen, og bidrar til å belyse prosjektets tema (nedbrytningsprosessen). Det viser seg også at det er en av de presenterte elevene som har hatt en negativ utvikling i sine tegninger. Ludviks tegninger går fra en forklarende tegning i første undervisningsøkt til en overfladisk og beskrivende tegning i den siste undervisningsøkten.

De tre siste elevene som blir presentert (Mari, Ole og Ida) i denne studien viser ingen utvikling i sine tegninger, hvor elevene ikke har inkludert nye elementer i tegningene som kan knyttes til undervisningen og arbeidet med å belyse nedbrytningsprosessen. Det betyr ikke at de ikke utvikler måten de framstiller elementene på. Vi ser for eksempel av Oles framstilling utvikler seg i form av detaljer og proposisjoner i løpet av prosjektet.

### 7.2 Kjennetegn på samtaler mellom lærer og elev med utspring i elevtegningene

Det andre forskningsspørsmålet i denne studien var «Hva kjennetegner den dialogen som skjer mellom elev og lærer med utgangspunkt i elevtegningene?» For å belyse dette

forskningsspørsmålet har jeg sett på utdrag fra samtale mellom lærer og elever som skjedde i arbeidet med tegningene, hva gjorde læreren, hva førte denne interaksjonen til, og hvordan kan man endre interaksjonen mellom lærer og elev slik at elevene får en økt utvikling i arbeidet med tegningene sine.

Samtalene som skjer mellom elev og lærer med utgangspunkt i elevtegnene skjer som en følge av at læreren initierer samtale. Læreren bruker ofte åpne spørsmål, og spørsmål for å fokusere samtalen, eller rette fokuset til eleven mot det elevene kan observere. Disse interaksjonene utspiller seg som interaktive autoritative dialoger der elevene beskriver hva de har tegnet og relaterer elementene i tegningene til sine observasjoner. Samtalene er som sagt initiert av læreren, men de styres i stor grad av elevenes utsagn. Det kan se ut som at læreren for lett lar elevene vike unna problemer. Dialogen kan betegnes som beskrivende, og krever sjeldent at elevene må begrunne sine valg. I de få samtale der læreren åpner opp for at elevene må forklare, eller argumentere for sine valg, kommer det fram at læreren ikke støtter elevenes kognitive prosesser i form av modellering av blant annet verbale kognitive prosesser. Denne mangelen på støtte fører også til et svakt fokus på de grunnleggende muntlige ferdighetene i naturfaget.

### **7.3 Hva må ligge til grunn for at elevene kan vise sin forståelse gjennom tegninger?**

For å utvikle dette undervisningsopplegget videre har jeg ønsket å kartlegge mulige elementer som må ligge til rette for at elevene skal kunne vise sin kunnskap om nedbrytning gjennom tegninger. Studiens tredje forskningsspørsmål har derfor vært «Hva må legges til rette for at elevene kan vise sin kunnskap gjennom tegning?». For å kunne belyse dette forskningsspørsmålet har jeg tidligere sett på studiens aktivitetssetting, og hvordan denne kan ha påvirket elevenes utvikling i sine tegninger.

Elevene må oppleve aktivitetene som skjer i undervisningen som meningsfulle. Undervisningen må legges opp til at man i fellesskap identifiserer ett problem eller en problemstilling, og at aktivitetene som i undervisningen skjer med en uttalt hensikt for å belyse problemet. Gjennom en interaktiv, dialogisk dialog utforsker læreren og elevene fenomener sammen, skaper nye ideer og jobber sammen med ulike synspunkter.

For at elevene skal få mulighet til å uttrykke sine ideer og eksisterende kunnskaper, og utvikle disse i arbeidet med tegninger, kan det se ut som at undervisningen må ha ett fokus på utviklingen av elevenes muntlige, motoriske, skjematisk/grafiske og kognitive ferdigheter. Ved å skape en dialog der elevenes prediksjoner får større plass, kan man i større grad bruke arbeidet med tegningene i den støtten læreren gir for at eleven skal utvikle muntlige ferdigheter. I en undervisning der man fokuserer på elevenes utsagn, og der elevene opplever at deres utsagn er verdifulle, vil aktivitetene som skjer i undervisningen også oppleves som mer verdifulle og føre til en økt felles forståelse av nytteverdien av aktivitetene.

Elevene må i arbeidet med slike tegninger eksponeres for ulike visuelle uttrykksformer. Dette inkluderer lærerens modellering av oppgaveløsninger, eksponere elevene for nye skjematisk konsepter og hjelpemidler og strategier for å overkomme og utvikle motoriske ferdigheter. I arbeidet med å introdusere nye skjematisk konsepter og utvikle elevenes eksisterende grafiske skjema, kan det være hensiktsmessig å legge til rette for at elevene får mulighet til å presentere tegningene sine til andre, og argumentere for sine valg i tegningen.

Oppgavene som ble gitt i prosjektet har som tidligere nevnt ett potensial for å støtte elevenes utvikling. For å utnytte dette potensialet må læreren gjøre elevene oppmerksom på hvilke elementer de velger å framstille i tegningen, og elevene må uttrykke sine begrunnelser. I arbeidet med tegningene kan det også se ut som at kriterier for arbeidet vil støtte elevens arbeid i å finne passende representasjoner og grafiske skjema. Undervisningen må også legge til rette for at elevene må presentere tegningene sine. Gjennom kriterier og tilbakemelding fra andre kan undervisningen legge til rette for at elevene oppdager nye og utvikler eksisterende grafiske skjema. Slik kan undervisningen støtte elevens arbeid med å uttrykke sine ideer og eksisterende kunnskaper i sin framstilling av tegningene.

#### **7.4 Avsluttende kommentar**

Det er flere elementer som kan ha påvirket studiens kvalitet. Analysen av elevtegnene ble ikke gjennomført med ett definert rammeverktøy. Analysen av tegningene må derfor sees på som en subjektiv analyse, der andre individer kan komme fram til ett annet resultat enn det som framkommer i denne studien. Alle elevtegnene som ble levert i dette prosjektet blir presentert for å vise forskerens valg og avgjørelser i arbeidet med denne innledende analysen (Vedlegg 9). Det er også slik at forskeren ikke kan si med sikkerhet hvilken forståelse elevene

har, eller legger i tegningene. Forskeren kan kun si noe om hvilke endringer som framkommer i tegningene og mulige årsaker til hvorfor elevene har gjort de valgene han eller hun har gjort. Forskeren kan heller ikke si noe om hvilke kognitive endringer som skjer i løpet av prosjektet.

Det er mange faktorer som kan påvirke elevenes handlinger og læring. Denne studien har kun fokusert på lærerens interaksjoner med elevene. Det er vanskelig å si hvordan disse mellommenneskelige interaksjonene og forholdet mellom lærer og elever kan ha påvirket studien. Om studien hadde blitt gjennomført på nytt, med det samme undervisningsopplegget, er det trolig at resultatet ikke hadde blitt det samme.

Aksjonsforskningens natur er todelt, jeg ønsker derfor å se på dennes studiens implikasjoner for undervisningspraksisen og for videre forskning. Det naturlige steget i arbeidet videre med denne studien vil være å designe ett undervisningsopplegg tar hensyn til studiens funn. Det kan også være hensiktsmessig å inkludere de konkrete endringene som presenteres i diskusjonen i ett nytt, eller utbedret undervisningsopplegg:

- Endre oppgavelyden i T5, slik at T1 og T5 kan sammenlignes
- Ett tydeligere fokus på hypotesen elevene lager i den første undervisningsøkten
- Klare vurderingskriterier og mål for tegningene
- Endre elementer elevene må inkludere i tegningene sine til mer abstrakte elementer (som kan vise prosess).
- Ha fokuset i samtalene mellom lærer og elev på *hvorfor* elevene velger å tegne elementene som de gjør. Læreren må støtte elevenes arbeid, og samtidig kreve at elevene må begrunne og forklare handlingene sine.

I løpet av diskusjonen ser ut som om dette undervisningsopplegget har ett stort potensial for å introdusere elevene for naturvitens egenkap og modellers rolle i naturvitenskapen. Ved å introdusere elevene for modeller, heller enn for skisser, og hatt ett større fokus på utvikling og evaluering av elevenes modeller (tegninger) kunne elevene fått ett større innblikk i naturvitenskapens egenart. Ved å endre fokuset fra detaljer der elevene tegner sine observasjoner til en mer prosessorientert måte hvor elevene skaper tegninger (modeller) av det som skjer i meitemarkkassen, kan man endre målet med denne undervisningen til å introdusere elevene for naturvitenskapens egenart og elevenes kjennskap til modeller.

Dette potensialet kan også vise til studiens implikasjoner for videre forskning. Det hadde vært interessant å undersøke hvordan arbeid med elevtegninger i naturfagundervisningen legger til

rette for en utvidet forståelse for naturvitenskapens egenart. Det hadde også vært interessant og undersøkt videre hvordan elevers egne tegninger støtter elevens forklaringer om og argumenter for en prosess eller ett fenomen i naturen.

## 8. Litteraturliste

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *J. Res. Sci. Teach.*, 37(10), 1057-1095.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives* (Complete ed.). New York: Longman.
- Beals, K., Bandelin, D., & Darcey. (u.å). *Meitemarken* (Oversatt av Naturfagssenteret).
- Bezemer, J., & Kress, G. (2010). Changing Text: A Social Semiotic Analysis of Textbooks. *Designs for Learning*, 3(1-2), 10-29. doi:10.16993/dfl.26
- Chin, C. (2006). Classroom Interaction in Science: Teacher Questioning and Feedback to Students' Responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1315-1346. doi:10.1080/09500690600621100
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cohn, N. (2012). Explaining 'I Can't Draw': Parallels between the Structure and Development of Language and Drawing. (167-192). Basel.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design : Choosing Among Five Traditions*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications Inc.
- Dewey, J. (1996a). Barnet og læreplanen . I Dale, E. L.(Ed.) *Skolens undervisning og barnets utvikling : klassiske tekster* (23-40). Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Dewey, J. (1996b). Planmessig ordning av lærestoffet. I Dale, E. L., (Ed.) *Skolens undervisning og barnets utvikling : klassiske tekster*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Feldman, A. (2007). Teachers, Responsibility and Action Research. *Educational Action Research*, 15(2), 239-252. doi:10.1080/09650790701314809
- Geertz, C. (1993). *The interpretation of cultures : selected essays*. London: Fontana.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115-130.
- Gilbert, J. K., & Justi, R. (2016). *Modelling-based Teaching in Science Education* Models, Modeling in Science Education, Vol. 9.
- Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., & Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of research in science teaching*, 28(9), 799-822.
- Haeckel, E. (1973). *Art Forms in Nature* (Revised ed.). New York, United States: Dover Publications Inc.
- Hope, G. (2008). *Thinking and learning through drawing : in primary classrooms*. Los Angeles: Sage publ.
- Høie, M. (2005). Aksjonsforskning. I Howe, A., Høium, K., Kvernmo, G., & Knutsen, I. R., (Eds.), *Studenten som forsker i utdanning og yrke : vitenskapelig tenkning og metodebruk* (pp. 150-164). Lillestrøm: Høgskolen i Akershus.

- Kress, G. (2011). Discourse Analysis and Education: A Multimodal Social Semiotic Approach. I Rebecca, R., (Ed.), *An introduction to critical discourse analysis in education* (2nd ed. ed., pp. 205-226): Routledge Ltd.
- Leach, J., & Scott, P. (2003). Individual and sociocultural views of learning in science education. *Science & Education*, 12(1), 91-113.
- Madsen, C. (2008). Meningsfuld meninddragelse i undervisning og evaluering - et Dewey-perspektiv. I Madsen, C., & Munch, P.,(Red.), *Med Dewey in mente*. Århus: Klim.
- Madsen, J. (2013). Collaboration and learning with drawing as a tool. *Teaching and Teacher Education*, 34, 154-161. doi:10.1016/j.tate.2013.04.001
- Mathiassen, K. (2008). Bruk av modeller i biologiundervisningen. I Marion, P. V., & Strømme, A.,(Red), *Biologididaktikk* (pp. 170-197). Kristiansand: Høyskoleforl.
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforl.
- Morrison, M., & Morgan, M. S. (1999). Models as mediating instruments. I Morgan (Ed.), *Models as Mediators : Perspectives on Natural and Social Science* (Vol. 52, pp. 10-37). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Naturfagssenteret. (u.å). Utforskning 1: Jord og nedbrytning. Hentet fra <https://www.naturfag.no/undervisningsprogram/vis.html?tid=2077137> (okt. 2018)
- Naylor, S., & Keogh, B. (2000). *Concept cartoons in science education : the ConCISE Project*. Sandbach, Cheshire: Millgate House.
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforl.
- Nordahl, T. (2012). *Dette vet vi om klasseledelse*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Bergen: Fagbokforl.
- Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R., Prendergast, C., & Gundlach, R. (1997). *Opening dialogue : understanding the dynamics of language and learning in the English classroom*. New York: Teachers College Press.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier (2.utg)*. Oslo: Universitetsforlaget
- Ragin, C. C. (2013). *The Comparative Method : Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. Oakland, California: University of California Press.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., . . . Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of research in science teaching*, 46(6), 632-654.
- Schwarz, C. V., & White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and instruction*, 23(2), 165-205. doi:10.1207/s1532690xci2302\_1

- Scott, P. H., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science education*, 90(4), 605-631.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse : en kritisk fagdidaktikk* (3. utg). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Språkrådet. (2018). Bokmålsordboka. Hentet fra <https://ordbok.uib.no/modell> (feb. 2019)
- Steen-Olsen, T., & Eikseth, A. G. (2009). Aksjonsforskning og aksjonslæring : læringssamspill i et læringsfellesskap. I Postholm, M., B & Steen-Olsen, T. (Eds), *Å utvikle en lærende skole : aksjonsforskning og aksjonslæring i praksis* (pp. 17-35). Kristiansand: Høyskoleforl., 2009.
- Svare, H. (2008). *Den gode samtalen : kunsten å skape dialog*. Oslo: Pax.
- Tharp, R. G., & Gallimore, R. (1988). *Rousing minds to life : teaching, learning, and schooling in social context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Theron, L., Mitchell, C., Smith, A., & Stuart, J. (2011). Drawings as Research Method. In L. Theron, C. Mitchell, A. Smith, & J. Stuart (Eds.), *Picturing Research: Drawing as Visual Methodology* (pp. 19-36). Rotterdam: SensePublishers.
- Tiller, T. (1999). *Aksjonslæring : forskende partnerskap i skolen*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Ulvik, M. (2016). Aksjonsforskning - en oversikt. I Ulvik, M., Riese, H., & Roness, D., (Eds.), *Å forske på egen praksis : aksjonsforskning og andre tilnærminger til profesjonell utvikling i utdanningsfeltet* (pp. 17-35). Bergen: Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03> (okt. 2018).
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Wertsch, J. V., & Stone, C. A. (1985). The concept of internalization. I Wertsch, J. V. (Ed.), *Culture, communication, and cognition : Vygotskian perspectives* (pp. 162-182). Cambridge: Cambridge University Press.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science education*, 92(5), 941-967. doi:10.1002/sce.20259
- Zhang, Z. H., & Linn, M. C. (2011). Can generating representations enhance learning with dynamic visualizations? (pp. 1177-1198). New York



## Vedlegg

### Vedlegg 1 Planleggingsdokument: Undervisningsøkt 1

Tid	Innhold
0-20min	<p>Introduksjon av prosjektet. Bruke litt tid til å bli kjent med barna.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vi skal lage meitemarkkasse og i denne kassen skal vi ha mark som vi skal følge i noen uker framover.</li></ul>
20-40min	<p>Vi lager meitemarkkasse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elevene får utdelt papir og salat som de skal rive opp.</li><li>- Sammen monterer vi meitemarkkassen</li><li>- Tilsetter marken</li><li>- Hva må vi passe på når vi nå har meitemarken i klasserommet? (Må holdes fuktig og mørkt)</li></ul> <p>Hva har vi gjort, og hvorfor gjør vi det?</p>
40-75min	<p>Vi skal nå gjøre slik som forskere gjør:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bruke sansene våre</li><li>- Gjengi noe som faktisk skjer</li><li>- Vi må tegne på en slik måte at andre skjønner hva dere mener.</li></ul> <p>Komme med ulike eksempler – hva er realistiske gjengivelser?</p> <p>Hva tror dere skjer i meitemarkkassen?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva spiser marken?</li><li>- Hva skjer med salaten?</li><li>- Hvorfor har vi i avisapir?</li></ul> <p>Elevene sitter i grupper (to-og-to, har en læringspartner). De skal nå lage individuelle tegninger av hva de tror skjer inne i meitemarkkassen. Elevene</p>

	<p>oppmuntres til å diskutere hverandres tegninger – her er det viktig at man på forhånd sørger for at elevene har noen holdepunkter, slik at det ikke blir kritikk av tegningene (f.eks. kan det være lurt å stille spørsmål som «hva betyr denne rundingen her?» eller «Hvorfor har du tegnet denne her?»)</p>
<p>75-90 min</p>	<p>Samles i <i>krok</i> om mulig.</p> <p>Læreren tar utgangspunkt i observasjoner gjort underveis i økta, presenterer egen tegning på A3-ark/tavle.</p> <p>Hva har elevene tenkt?</p>

## Vedlegg 2 Planleggingsdokument: Undervisningsøkt 2

Tid	Innhold
0-15min	Oppstart: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva gjorde vi forrige gang vi møttes?</li><li>- Hva tror dere har skjedd siden sist?</li></ul>
15-45min	Bli kjent med meitemark <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva vet vi om meitemarken fra før av?</li><li>- Hva lurere vi på? Svare på spørsmål fortløpende.</li><li>- Elevene skal få en mark hver som de skal observere og finne de ulike «delene» (Ledd, hode, bakdel, børster, magebelte). De får utdelt ett fakta-ark/bok med mer informasjon, slik at de kan lese etter hvert som de observerer.</li><li>- Elevene skal tegne sine observasjoner av meitemarken.</li></ul>
45-75min	Nå skal vi undersøke hva det er som har skjedd i meitemarkkassen. <ul style="list-style-type: none"><li>- Elevene får ta ut litt av innholdet fra meitemarkkassen</li><li>- Elevene skal observere</li><li>- Elevene skal tegne sine observasjoner.</li></ul> Elevene oppfordres til å diskutere sine tegninger. Hva er det de ulike delene av meitemarken gjør?
75-90 min	Hva har elevene sett?  Hva er det meitemarken gjør i kassen? Hvordan hadde det sett ut i kassen om det ikke var meitemark i den?

### Vedlegg 3 Planleggingsdokument: Undervisningsøkt 3

Tid	Innhold
0-15min	Oppstart: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva gjorde vi forrige gang vi møttes?</li><li>- Repetere det vi lærte om marken.</li><li>- Hva tror dere har skjedd siden sist?</li></ul>
15-45min	Hva er jord? <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva er egentlig jord? (tankekart) Jord er døde planterester, vann, sand, grus, mineraler</li><li>- Vise hvordan større enheter består av mindre (H<sub>2</sub>O, C, O) Her brukes legoklosser for å konkretisere samtalen.</li><li>- Elevene skal nå få observere ulike typer jord. Er det noen forskjeller? <i>Tegne sine observasjoner</i></li><li>- Diskusjon i plenum:<ul style="list-style-type: none"><li>- Ser vi noen forskjeller?</li><li>- Hvordan tror vi jorden i meitemarkkassen er?</li><li>- Hva skjer med jorden i meitemarkkassen?</li></ul></li></ul>
45-75min	Nå skal vi undersøke hva det er som har skjedd i meitemarkkassen. <ul style="list-style-type: none"><li>- Elevene skal observere</li><li>- Elevene skal tegne sine observasjoner.</li><li>- Elevene skal også sammenligne tegningen fra denne økten og økt nr. 2.</li></ul>
75-90 min	Avslutning: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva har elevene observert?</li><li>- Hvorfor?</li></ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Hvilken betydning har marken for jorda?</li><li>- Er det flere ting som kan påvirke jorda? <i>Ulike sykluser.</i></li></ul> |
|--|---|

#### Vedlegg 4 Planleggingsdokument: Undervisningsøkt 4

Tid	Innhold
0-15min	Oppstart: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hva gjorde vi forrige gang vi møttes?</li><li>- Repetere det vi har lært om mark og jord.</li><li>- Hva tror dere har skjedd siden sist?</li></ul>
15-45min	Nå skal vi undersøke hva det er som har skjedd i meitemarkkassen <ul style="list-style-type: none"><li>- Elevene får utdelt litt av den jorda vi startet med, slik at de kan sammenligne den med jorda i meitemarkkassen</li><li>- Elevene skal observere</li><li>- Elevene skal tegne sine observasjoner.</li><li>- Elevene skal også sammenligne tegningene fra økt 2, 3 og 4.</li></ul> Plenum: Hva ser vi? Hva har skjedd i meitemarkkassen i løpet av disse fire ukene?
45-75min	Elevene skal nå tegne en tegning som beskriver prosessen i meitemarkkassen  -Presentere tegningen i mindre grupper. Hvor mye er det de andre elevene får ut av tegningen? <i>Snakke om at vi må sørge for at flest mulig skjønner hva vi har tenkt</i> (Gjøre modellen tilgjengelig for alle)
75-90 min	Kan vi fortelle noe om det som skjer ute i naturen? Hvor er det mest meitemark tror vi?  Diskutere, begrunne.

## Vedlegg 5 Grubletegning



Millgate House Education (u.å), *Concept Cartoons* oversatt av Naturfagsenteret, hentet fra <https://www.naturfag.no/grubleoppgave/vis.html?tid=1293546> (5.okt.2018)

## Vedlegg 6 Godkjenning NSD

28.2.2019

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



### NSD sin vurdering

#### Prosjekttittel

Elevtegninger i naturfagsundervisning

#### Referansenummer

877597

#### Registrert

12.09.2018 av Ane Amalie Strandli Vie - aavie@stud.ntnu.no

#### Behandlingsansvarlig institusjon

NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU)  
/ Institutt for lærerutdanning

#### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Eli Munkebye, eli.munkebye@ntnu.no, tlf: 98001022

#### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

#### Kontaktinformasjon, student

Ane Amalie Strandli Vie, aavie@stud.ntnu.no, tlf: 95730514

#### Prosjektperiode

01.09.2018 - 16.05.2019

#### Status

22.10.2018 - Vurdert

#### Vurdering (1)

---

#### 22.10.2018 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD, den 22.10.18. Behandlingen kan starte.

#### MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.



**TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 16.05.19.

**LOVLIG GRUNNLAG**

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

**PERSONVERNPRINSIPPER**

NSD finner at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

**DE REGISTRERTES RETTIGHETER**

De registrerte vil ha følgende rettigheter i prosjektet: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

Rettighetene etter art. 15-20 gjelder så lenge den registrerte er mulig å identifisere i datamaterialet.

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

**FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER**

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

**OPPFØLGING AV PROSJEKTET**

NSD vil følge opp behandlingen ved planlagt prosjektslutt for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kjersti Haugstvedt  
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## **Vedlegg 7 Informasjon skoleleder**

### **Til skoleleder/rektor ved [skolenavn].**

I forbindelse med min masteroppgave i Fag og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon - studieretning naturfag ved NTNU ønsker jeg å gjennomføre en datainnsamling på [skolenavn].

Gjennom dette prosjektet ønsker jeg å belyse hvordan man kan bruke tegning som et læringsverktøy i naturfagundervisningen. Undervisningsøktene er basert på følgende kompetansemål fra læreplan etter 4. årstrinn.

Mangfold i naturen:

- undersøke biologisk nedbryting og beskrive et kretsløp i naturen

I løpet av 4 økter a 90 min. spredt utover 4-5 uker høsten 2018 ønsker jeg å følge en gruppe elever i 3. eller 4. klasse. I denne perioden skal vi lage og følge en meitemarkkasse. Elevene vil også få innblikk i andre kretsløp i naturen. De vil bli introdusert for molekyler og få et innblikk i vitenskapelige tenkemåter/metoder.

Øktene vil bli grundig planlagt. Faglærer/kontaktlærer får innblikk i hva som skal skje og de vil ha mulighet til å påvirke innholdet i øktene. Jeg vil stille med alt av utstyr og trenger kun et sted å ha meitemarkassen i periodene mellom øktene. Øktene vil bli filmet og prosjektet blir meldt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Før en eventuell datainnsamling vil det også bli sendt ut et samtykkeskjema til foreldre/foresatte med informasjon om prosjektet.

Det er ønskelig å få tilsendt navn og kontaktinformasjon (e-mail) til lærere i aktuelle trinn. Jeg ber også om at denne mailen videresendes til disse.

Svar ønskes innen 14. september.

Litt om min bakgrunn: Jeg ble uteksaminert som adjunkt med fordypning i matematikk og naturfag, 1-7. klasse, fra NTNU våren 2017 og fortsatte videre på utdanningen med en toårig masterutdanning spesifisert på naturfagdidaktikk. Jeg er nå inne i mitt siste år av denne utdanningen og blir uteksaminert våren 2019.

Underveis i utdanningen har jeg hatt ulike oppdrag for Forskerfabrikken AS, som er en sosial entreprenør som tilbyr fritidsaktiviteter basert på realfag (på samme måte som korps, turn og musikk). Målet er å øke interessen for realfag og motivere barn til å satse videre på slike fag. I tillegg har jeg hatt vikartimer og ett vikariat på en barneskole i Trondheim kommune, der jeg i all hovedsak underviste på 3. trinn.

Om du har noen spørsmål til studien ta gjerne kontakt!

Med vennlig hilsen Ane Amalie Strandli Vie.

Student ved Master i fag-og yrkesdidaktikk og læringsprofesjon. Studieretning: Naturfag

Veileder: Eli Munkebye, Førsteamanuensis ved Institutt for lærerutdanning

## Vedlegg 8 Informasjon og samtykkeskjema (Foreldre/foresatte)

Til foreldre/foresatte til barn i 3. Klasse på X. skole.

I forbindelse med min masteroppgave ved NTNU ønsker jeg å se på hva bruk av tegning i naturfagundervisningen gjør med elevenes læring. Fokuset vil være på elev-elev-dialog, gruppedialog og elevtegninger.

Jeg vil følge elevene i en periode på 4 uker (Fra uke X), der vi i naturfagstimene lager en meitemarkkasse og skal følge livet i den i denne tidsperioden. I disse timene vil jeg stå for undervisningen. Gjennom utforskning og tegning av observasjoner skal elevene få innblikk i nedbrytning og ett av naturens kretsløp. Tematikken er godt knyttet til læreplanen.

I forbindelse med min forskning ønsker jeg å samle inn elevtegninger, observasjoner, lyd- og videoopptak av elevene i undervisningssituasjoner. Det vil ikke bli bedt om opplysninger om enkeltelever.

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dere kan trekke dere når som helst uten å oppgi noen grunn. Dette gjøres ved å sende en mail til meg og ved å varsle faglærer.

Data som blir samlet inn vil anonymiseres, video og lydopptak vil bli transkribert slik at informasjonen ikke kan knyttes til eleven.

Observasjoner, lyd og videoopptak vil fram til prosjektslutt (Mai, 2019) oppbevares på adgangsbegrensede enheter som jeg kun har tilgang til. Dataene vil transkriberes og anonymiseres for videre bruk. All data vil bli behandlet konfidensielt og vil kun bli brukt i dette prosjektet. Ved prosjektets slutt (Mai, 2019) vil samtykkeskjema, lyd og videoopptak destrueres.

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg/ditt barn,
- å få rettet personopplysninger om deg/ditt barn,
- få slettet personopplysninger om deg/ditt barn
- få utlevert en kopi av dine/ditt barns personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine/ditt barns personopplysninger.

På oppdrag fra NTNU – Norges tekniske og naturvitenskapelige universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Jeg har vært i kontakt med rektor og klassens lærer, og de er positive til dette prosjektet.

Dersom dere har noen spørsmål, ikke nøl med å ta kontakt.

Med vennlig hilsen Ane Amalie Strandli Vie

[aavie@stud.ntnu.no](mailto:aavie@stud.ntnu.no)

95730514

Veileder:

Eli Munkebye

[Eli.munkebye@ntnu.no](mailto:Eli.munkebye@ntnu.no)

98001022

Svarslipp returneres klasselærer innen mandag 12. November.

Det er i orden at

deltar i datainnsamlingen.

(barnets navn).

---

(Foresattes navn)

## **Vedlegg 9   Oversikt elevtegninger**

Se neste side

Elev nr. og navn	T1 (Økt 1) Hvordan ser det ut i meitemarkkassen om en uke?	T2 Ø2 (MARK)	T 3(Økt 2) Observasjon av meitemarkkassen	T4 (Økt 3) Hva er jord laget av?	T5 (Økt 1) Hva skjer i meitemarkkassen?	Oppsummering
1 Oda	<p>Eleven har tegnet ett tversnitt av mmk. Tegnet «markeganger» i jorda. Viser kål og mark.</p> <p>Eleven har fargelagt deler av tegningen. Særlig kål og mark</p>	<p>Består av flere elementer. Mark, glass (?) osv.</p> <p>Meitemarkkassen er fargelagt, gitt dybde i form av mørkere farger på deler av kroppen.</p> <p>Eleven har tatt i bruk piler.</p>	<p>Papp-fat med jord, fugleperspektiv.</p> <p>Kål, små blad, brun bakgrunn.</p>	<p>Innhold i fat, fugleperspektiv.</p> <p>Kål, enkle illustrasjoner av mark (lavt detaljnivå)</p>	<p>Innhold i fat, fugleperspektiv. En mark, en kålbit med hull.</p>	<p>Fra Ø2 til Ø4 er det ingen endringer i framstillingen av sine observasjoner.</p> <p>Ingen tillegg ift. mulig input fra undervisningen.</p>
2 Tor	<p>Enkel tegning av mmk, fugleperspektiv. Enkle avbildninger av mark, kål.</p>		<p>Detaljert avbildning av ett kålblad.</p>	<p>Kaotisk, abstrakt tegning. Lite konkret, bruk av grå, grønn og brun farge.</p>	<p>Stor avbildning av en mark. Beltet/ledd er med.</p>	<p>Ingen endringer. Eleven viser enkle gjengivelser, med unntak av kålbladet fra Ø2</p>
3 Olivier	<p>MMK, fugleperspektiv. Viser kålblad over</p>	<p>Avbildning av en enkel mark. Ledd og belte, den</p>	<p>Innholdet i fat, sett i fugleperspektiv. Enkle omriss av</p>		<p>Innholdet i fat, sett i fugleperspektiv. Enkle</p>	<p>Eleven viser ingen utvikling/endring. Har et</p>

	brun farge (jord?). Hull i kålbladene.	ene enden er lengre enn den andre (ift. beltet).	ulike elementer. Kan se ut som kål, lite flid.		omriss av ulike elementer. Kan se ut som kål, og mark. Veldig lik Ø2 (MMK).	større fokus på avbildningen av marken enn resten.
4 Marit	Tverrsnitt av MMK. Viser to store mark i jorda. Ledd og belte. Biter av kål over jorda, bitemerker (?).	Viser to marker. Enkel. Ledd, ikke belte.	Fat med jord, fugleperspektiv. Viser jord og kålbiter.	Fat i fugleperspektiv. Har også inkludert flere elementer (matavfall, døde dyr, vann, sand, vind) og koblet de sammen med streker. I selve jorden kan man se kål (?) og mark (?).	Fat med jord, fugleperspektiv. : 2x mark, ledd, den ene har belte. 2x kål, tegnet med hull.	En form for utvikling (Men tegning 1 og 4 er veldig like).  Eleven viser de ulike elementene i jorda, men utelater dette i den siste tegningen.
5 Krist er	Tverrsnitt av MMK. Mark i jord, ledd og belte. Sirkler i jorda. ledd og belte.	Viser tverrsnitt av ett glass med en mark i bunnen. Ledd og belte på marken.			Viser fat med jord i fugleperspektiv. Kål, jord mark med ledd. og jord.	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.



6 Ole	Tegning av mark.  Ledd.		Tverrsnitt av MMK.  Inneholder en stor mark.  Lufteshull i mmk, ledd og belte. Avstanden fra beltet til endene av marken er ulik.		Tverrsnitt av jord. Viser tre marker, og noe som kan være en bit av kål.  ledd og belte. Avstanden fra beltet til endene av marken er ulik..	Eleven viser lite utvikling.  Viser flere ganger avbildninger med mark med ulik avstand fra belte til ende.
7 Elise	Viser mmk i fugleperspektiv. Mark og biter av kål. Belte og ledd på mark, «spisehull» på kålbitene.	Viser en stor mark liggende i «sirkel». Ledd.	: Viser fat med jord, fugleperspektiv. gjengivelse. Viser jord, og biter av kål.	Fat med jord, fugleperspektiv, viser flere elementer, men det er ikke selvklaart hva de er.  Eleven har brukt farger til å markere ulike elementer.	Fat med jord, fugleperspektiv, viser flere elementer, men det er ikke selvklaart hva de er.  Bruk av farge for å markere ulike elementer. Lettere å se hva som er mark, og hva som er annet.	Endring i bruk av farger:  De ulike fargene som eleven har brukt i ø4 kan vitne om forståelse – der de ulike fargene står for ulike elementer i jorda

8 Noa	Tegningen viser to elementer: MMK vist i fugleperspektiv, og en overdimensjonert mark. ledd og belte.	Tegningen viser en firkant ( <i>glasset?</i> ) og en mark som ligger i en sirkel ( <i>Glasset tegnet i fugleperspektiv. Ledd og belte.</i> )	Viser en mark. Ledd og børster.	Fat med jord, fugleperspektiv. Mark, kål. Mark med ledd, noe som ser ut som en kålbit med hull. Ikke flere elementer i tegningen.	Tegningen viser to elementer: MMK vist i fugleperspektiv, og en overdimensjonert mark. MMK er avbildet med mark med ledd og en form som kan se ut som en kålbit. Marken er formet med ledd og belte, samt tagger på den ene enden (kan dette være tenner?)	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.
9 Gustav	Meitemarkkasse fugleperspektiv. Grønne områder, svart bakgrunn, en mark med ledd.	Viser en mark. Detaljrik. Belte og ledd, børster.	: Viser fat med jord, fugleperspektiv. Udefinerte elementer (ser ut som jord og kålbiten).	Fat med jord, fugleperspektiv. Omriss av mark med ledd, grønn firkant.	Tverrsnitt av mmk, mark, grønn firkant ( <i>kål?</i> ) Mark med ledd, kan se ut som det også er beltet.	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.

<p>10 Mari</p>	<p>MMK, fugleperspektiv. Mark, kål, jord</p> <p>Mark med belte og ledd + ulik avstand fra beltet. Kål med brune områder.</p>	<p>To marker med pil mellom</p> <p>Børster, ledd og belte.</p> <p>Ulik avstand fra beltet til endene.</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv. Løv, kålbiter, mark som titter opp fra jorda.</p> <p>Organisk materiale fra jorda (løv og pinner), mark med ledd stikker opp fra jorda.</p>	<p>Viser fat med jord, fugleperspektiv. Mark, kål, tusenbein (se transkribering)</p> <p>Har inkludert ett tusenbein, tegner beltet på marken, men ikke ledd. Ulik avstand fra beltet til endene.</p> <p>Mark som stikker opp av jorda. Prikker i jorda.</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv.</p> <p>Kan skimte en form av en mark, med belte.</p>	<p>Eleven viser lite utvikling.</p> <p>Ø4 mindre detaljert enn de øvrige.</p> <p>Viser flere ganger avbildninger med mark med ulik avstand fra belte til ende.</p>
<p>11 Stine</p>	<p>MMK, fugleperspektiv. Blader, kålbiter, mark.</p> <p>Vener på blad og kålbiter, luftehullene i mmk, ledd og belte på mark.</p>	<p>Fem sirkler med mark i.</p> <p>Kan være fem ulike marker, eller en mark i ulike posisjoner</p> <p>: Belte på de fleste markene, ledd på alle. Enkelte</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv. Merkelapper på de ulike elementene «avis» og «bla»</p>	<p>Firkant, fugleperspektiv. Mark, andre elementer</p> <p>Marker med ledd, kålblader med hull, gule prikker.</p>	<p>Fugleperspektiv, sirkel med «rundinger festet til» - litt som et smykke. <i>Ser ut som om eleven har tegnet på luftehull (ref. MMK).</i> Mark, kålbit.</p> <p>Ledd (uregelmessig</p>	<p>Liten/ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.</p>

		marker har ulik avstand belte-ende.			e) på marken, belte.	
12 Ludvik	<p>Mange elementer. Tverrsnitt, MMK. Viser marker, jord, vannspray, et felt med beige/brun farge (Løv).</p> <p>Mark med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene. Har markert den korteste enden med hull (Munnen), der den vender mot blader. Dråper fra vannsprayen ned mot/og i jorda.</p>	<p>Flere illustrasjoner av marker i ulike posisjoner, piler mellom markene (fram og tilbake)</p> <p>tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene.</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv. Løv, ulike elementer</p> <p>Bladet er nøye tegnet, med hull i, de andre elementene er enkle</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv.</p> <p>Udetaljert. «bitemerker» på det som kan være kålbiter.</p>	<p>Fat med jord, fugleperspektiv. Mark og blad.</p> <p>detaljert. Mark med ledd. Blad.</p>	<p>Ut i fra tegningene: Ingen utvikling. (Heller tilbakegang i framstillingen)</p>

13 Sigurd	Tverrsnitt av MMK. Mark, noe som kan se ut som biter av kål.  Markene er tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene.		Fat med jord, fugleperspektiv. Omriss av kål (?)  .			For lite data til å kunne si noe om endringer i framstillingen
14 Teres	Tverrsnitt av MMK, Mark  Markene er tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene.	Tverrsnitt av glass med mark i bunnen av glasset.  Marken er tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene. I tillegg er det tegnet en bladformet form og ett svart felt på (bak)enden av marken.	Fat med jord, fugleperspektiv, to elementer (usikker på hva det er).	Fat med jord, fugleperspektiv.  Mark tegnet med belte.	: Fat med jord, fugleperspektiv. Mark og Kål. Mark tegnet med belte.	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.
15 Emil	Tverrsnitt av MMK. Mark, jord, hull.	Glass med mark, fugleperspektiv.	Fat med jord, fugleperspektiv. Blad, kålbiter.	Fat med jord, fugleperspektiv.	Fat med jord, fugleperspektiv. Kål, mark (?)	Ingen utvikling/endringer i

	framstilling. Omriss, Kassen har hull, marken er tegnet med belte.	. Marken har ledd og børster. Forran marken ligger det biter ( <i>av kål?</i> )	Blad og kål er tegnet med hull (der marken har spist) Blad tegnet med vener.	Udetaljert, omriss.	Udetaljert, omriss.	framstillingen av innholdet.
16 Beate	MMK, fugleperspektiv. Mark. : Mark tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene. Luftehull rundt kanten på MMK.	Glass med mark, fugleperspektiv. Prikker rundt i glasset. Mark med ledd. Prikker i glasset (kan være jord).	Fat med jord, fugleperspektiv. Mark og kålbit. Kålbit med hull. Mark med ledd.	Fat med mark, fugleperspektiv. Mark med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene.	: Fat med mark, fugleperspektiv. Mark med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene.	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.
17 Kari	MMK, fugleperspektiv. Mark, Kål, prikker. Mark tegnet med ledd og belte, ulik avstand fra beltet til endene. Kålen er avbildet med bitemerker og hull.	Glass med mark, fugleperspektiv. Prikker og streker rundt i glasset. Ledd på marken	Fat med jord, fugleperspektiv. Kålbit. «Brudd» på kålen, «bitemerker» Fokus på detaljer gjennom streker som er strategisk plassert. Ingen farger. Eleven har benyttet seg av skrift «spist av»	Viser pinner, jord, marker og kål (?). Ledd og belter på mark. Pinner Eleven har benyttet seg av skrift og piler (pine, jord, marker)	Plakatlingdende. «Fakta om mark. Marken er brun den lever i skogen. Den lever av jord den lever også av planter å dyr fugler spiser markene. Den lever av var jord» Illustrasjoner til tekst–	Ø4: Eleven har gått ut fra oppgaven, men viser en forståelse.

			med pil på kålbiten.		blomster, sol, vind, sky, blader, vann, mark.	
18 Marti n	Tverrsnitt av mmk. Mark stikker opp av jorda.  Luftehull i mmk. Ulike elementer i jorden (men ikke klart hva det er).  Marken er avbildet med ledd.	To illustrasjoner 1) Tverrsnitt av glass med mark i bunnen; 2) Glass sett i fugleperspektiv, mark i bunnen.  Ledd på mark.	Firkant, Mark plassert inne i firkanten  Mark med belte, ledd.  K.	Fat med mark, tverrsnitt.  Mark på kanten av fatet. Ledd og belte.	To illustrasjoner 1) Fat med mark 2) Mark.  Detaljer: 1) Udetaljert, vanskelig å skille de ulike elementene eller å se hva det er. 2) Mark tegnet med ledd, belte, ulik avstand fra beltet til endene.  Skrift og streker for å vise hva illustrasjonen inneholder «Kål, mark, jord, mark, bakdel, belte, underside, framende».	Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.
19 Ida	Firkant, Mark og kålbiter plassert inne i firkanten.	Glass med mark, fugleperspektiv	Fat med mark, fugleperspektiv.  Viser kålbiten,	Fat med mark, fugleperspektiv. Viser	MMK, fugleperspektiv. Mark, Kål, sirkler.	Ingen utvikling/endringer i

	<p>Ledd og belte på marken.</p> <p>Hull i kålbitene.</p>	<p>tiv. Mark, Kål, prikker.</p> <p>Ledd og belte, hull i kålbit, små sorte prikker (kan være jord)</p> <p>Eleven har benyttet seg av bokstaver og piler «belte»</p>	<p>Sorte «rundinger».</p> <p>Hull og bitemerker i kålen.</p>	<p>kålbit, flere mark, sorte prikker.</p> <p>Mark med belte.</p>	<p>Marken er tegnet med belte, kålbitene er tegnet med hull.</p>	<p>framstillingen av innholdet.</p>
20 Petter	<p>Firkant, Mark, bærsej og kålbiter plassert inne i firkanten</p> <p>Kålbitene har hull i seg og bitemerker, Marken har ledd og belte. «Kukaker».</p>	<p>En stor mark, mange «kukaker» rundt marken.</p> <p>Marken er tegnet med ledd og belte + børster enkelte plasser.</p> <p>Tekst: «40 bers» og «syk» med pil mot marken.</p>	<p>Fat med mark, fugleperspektiv. Viser blad, noe som kan være tusenbein, og andre abstrakte farger.</p> <p>Vener på bladet, tusenbein/edderkopp</p>		<p>Tversnitt av MMK. Jord og mark.</p> <p>Mark tegnet med ledd og belte.</p>	<p>Ingen utvikling/endringer i framstillingen av innholdet.</p>



