

Ingunn Skalstad

# Naturen som arena for utforskning og læring av naturfaglege tema i barnehagen og i barneskulen





Ingunn Skalstad

**Naturen som arena for utforsking og  
læring av naturfaglege tema i  
barnehagen og i barneskulen**

Ei doktoravhandling innanfor  
** kologi**

© Ingunn Skalstad 2021

Fakultet for teknologi, naturvitenskap og maritime fag

**Universitetet i Sørøst-Noreg**

Bø, 2021

**Doktoravhandlingar ved Universitetet i Sørøst-Noreg nr. 94**

ISSN: 2535-5244(trykt)

ISSN: 2535-5252 (online)

ISBN: 978-82-7206-596-5 (trykt)

ISBN: 978-82-7206-595-8 (online)



Denne publikasjonen er lisensiert med ein Creative Commons lisens. Du kan kopiere, distribuere og spre verket i kva som helst format eller medium. Du må føre opp korrekt kreditering, gi ei lenke til lisensen, og

indikere om det er gjort endringar. Sjå dei fullstendige lisensvilkåra på <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no>

Trykk: Universitetet i Sørøst-Noreg

## Føreord

Det er mange som fortener ein takk no når arbeidet med denne doktoravhandlinga nærmar seg slutten. Det har vore fire svært lærerike, interessante, utviklande og arbeidskrevjande år. Eg har hatt behov for både fagleg rettleiing, oppmuntrande ord og også tålmod av dei som er rundt meg for å kome i mål med dette arbeidet.

Eg vil rette ein stor takk til hovudrettelaiaren min, Berit Bungum, for svært god rettleiing og støtte i arbeidet med denne doktoravhandlinga. Takk for kritisk lesing av manuskript og for gode råd undervegs. Du har vore ein effektiv og grundig lesar. Eg har lært mykje om korleis artiklar skal skrivast og korleis ein best kan svare reviworar som etterspør meir enn eg kan få plass til i eit allereie alt for langt manuskript. Takk også for hyggelege samtalar om både stort og smått, ikkje minst om det gode livet i Sogn.

Takk til medrettelaiaren min, Eli Munkebye, som eg og har skrive to av artiklane saman med. Takk for grundig lesing av diverse manuskript og for konstruktive og kritiske kommentarar undervegs. Det har vore svært lærerikt å diskutere teori, kategoriseringar og analysar med deg. Takk for at du har delt kunnskapen din med meg. Eg har sett stor pris på både dei faglege og ikkje-faglege samtalanane me har hatt. Det har vore både hyggeleg og lærerikt.

Betre rettleiarar enn dykk, Berit og Eli, skal ein leite lenge etter. De er fantastiske!

Takk til barnehagelærarar, lærarar og til barna som har tatt del i denne studien. Det har vore svært lærerikt, og ei stor glede, å få høve til å vere saman med dykk på utedagane og å kunne fordjupe seg i dei mange samtalanane mellom dykk og barna. Eit meir spanande, morosamt og interessant datamateriale skal ein leite lenge etter.

Takk til Anja Gabrielsen for mange gode råd undervegs og for konstruktive innspel og lesing av manuskript. Det har vore godt å ha deg som «mentor» under doktorgradsarbeidet, og eg er takknemleg for at du har delt erfaringane dine med meg.

Ein stor takk til Liv Gardsjord Lofthus for lån av actionkamera, for gode og hyggelege samtalar og for lesing av artiklar og essay undervegs.

Takk til Anette Hagen og Åsve Murtnes for mange muntre stunder saman i den trivelege «stipendiatgangen». Det er alltid ei glede å vere saman med dykk og også heilt uvurderleg å kunne dele både opp- og nedturar med dykk.

Takk til naturfagskollegaene mine ved USN for heiarop og for at de har hatt forståing for at eg har mura meg inne i fire år. Takk til dykk og til instituttleiar Kjetil Reier-Røberg for å ha lagt så godt til rette for at eg har kunna jobbe mest mogeleg samanhengande med doktorgraden. Eg ser fram til å kunne ta større del i både det sosiale og faglege fellesskapet med dykk.

Takk til Elin Leirvoll Aschim for lesing av manuskript midt i julestria.

Takk til gode vener for at de har heia på meg og for at de ikkje har gitt meg opp når dette har stått på som verst og eg ikkje ein gong har klart å svare på hyggelege sms-ar frå dykk. Det skal bli betre! Eg lovar!

Takk til pappa for korrekturlesing undervegs og for at du har oppmuntra meg når arbeidet har gått tregt. Du har heile vegen vist interesse for arbeidet mitt. Og til mamma – eg skulle ønske du framleis var her. Du viste stort engasjement og interesse for arbeidet mitt og eg sette pris på dei mange telefonsamtalane med deg. Eg saknar deg!

Takk til moster Oddfrid for oppmuntrande sms-ar undervegs. Til familien elles, både i vest og aust: eg ser fram til å vere meir saman med dykk i tida framover!

Til slutt vil eg takke min kjære mann, Ole-André, og våre fem gutar Ole, Sture, Philip August, Snorre og Torje Benjamin som har vist stort tålmod med meg desse åra. Takk for all støtte og oppmuntringar de har gitt meg undervegs. Det er kvardagen saman med dykk som betyr aller mest!

Bø, desember 2020.

Ingunn Skalstad

## Samandrag

Barn lærer best når læringa tek utgangspunkt i noko barna sjølve er interesserte eller engasjerte i, og når dei får ta aktivt del i eigen læringsprosess. Naturen er ein arena som synest å stimulerer barn si nysgjerrigheit for naturfaglege tema, både i barnehagen og i skulen. Det er også ein arena der det ligg godt til rette for at barn kan ta aktivt del i eiga læring m.a. gjennom å ta del i utforskande aktivitetar. Samstundes viser forskning at ein i barnehagen i liten grad klarar å utnytte barna sine oppdagingar og opplevingar ute i naturen på ein slik måte at ein legg til rette for gode læringsssituasjonar. I skulen opplever ein at elevar si interesse for naturfag minkar med alderen.

I denne doktorgradsavhandlinga undersøker eg korleis lærarar i barnehagen og i barneskulen kan stimulere til og følgje opp barn si nysgjerrigheit over og utforskning av naturfaglege tema ute i naturen slik at barna utviklar ei djupare interesse for og kunnskap om naturfaglege tema. Avhandlinga omfattar tre artiklar som presenterer resultat frå tre ulike undersøkingar som rettar fokus mot, og belyser ulike aspekt rundt hovudproblemstillinga. I den første artikkelen er hovudfokus retta mot utforskande naturfaglege samtalar, i den andre artikkelen vert barn sine naturfaglege spørsmål undersøkt, medan i den tredje artikkelen er fokus retta mot korleis barn si interesse for naturfaglege tema utviklar seg. Alle dei tre undersøkingane tek utgangspunkt i barn som engasjerer seg i og tek del i ulike utforskande aktivitetar knytt til naturfaglege tema ute i naturen, og der barna er i samhandling og dialog med lærar og/eller andre barn.

Datamaterialet som ligg til grunn for dei tre studiane omfattar observasjonar og videoopptak med tilhøyrande transkript frå totalt to barnehagar (4-6-åringar) og seks skular (2.-4. trinn) i Sør-Noreg ein dag barnegruppene og klassane hadde fokus på naturfaglege tema ute i naturen. Data er samla inn ved hjelp av actionkamera festa til overkroppen til tre barn og lærarar i kvar barnehage og skule. Datamaterialet i artikkel II som omhandlar 3. og 4. trinn i skulen er innhenta av medforfattar Eli Munkebye, og er i form av lydopptak innhenta ved hjelp av lydopptakar festa til lærar.

Gjennom denne doktorgradsstudien kjem det fram at for at barn som tek del i utforskande aktivitetar ute i naturen skal utvikle naturfaglege kunnskapar og interesse

for naturelementa dei oppdagar og utforskar, er det avgjerande at læraren gir barna både tid og høve til å få førstehands erfaringar med naturelementa. Det er då viktig at læraren og kan stimulere barna til utforsking og undring, ettersom det i denne studien kjem tydeleg fram at både barna sine førstehands erfaringar og eigne naturfaglege spørsmål er sentralt i barna si kunnskapsbygging.

Det er og sentralt at læraren presenterer ny faktakunnskap for barna, og koplur denne til barnet sine tidlegare erfaringar og kunnskapar, t.d. gjennom utforskande samtalar. Naturfaglege faktakunnskapar kan t.d. presenterast i form av tilleggsinformasjon eller ved å svare på barn sine spørsmål. Samstundes viser funna i denne avhandlinga at det er avgjerande at læraren kan kjenne att kva interessefase barna er i, ettersom kva støtte barnet treng (i form av fagleg ekspertise og sosial og kognitiv kongruens), varierer mellom dei ulike fasane. Funna i denne studien viser og at naturen kan vere ein god arena for å legge til rette for gode læringssituasjonar med utgangspunkt i barna sine eigne funn, oppdagingar og interesse.

Denne avhandlinga bidreg med kunnskapar som vil vere av betydning for lærarar i barnehagen og i barneskulen som ønsker å legge til rette for at barna si utforsking av plantar, insekt og andre naturelement også skal auke barna sine naturfaglege kunnskapar om og interesse for naturelement.

Nøkkelord: utforskande aktivitetar, naturen som arena for utforsking og læring, barnehage og barneskule, naturfaglege læringsmulegheiter

## **Abstract**

The best way for children to learn is when the learning is based on something that interests or engages them and when they take an active part in their own learning process. Children's encounters with nature seem to stimulate children's curiosity in natural science topics, both in kindergarten and in school. It may also facilitate children's participation in their own learning e.g. by taking part in exploratory activities. Research shows, however, that teachers in kindergarten to a small extent take advantage of the children's discoveries and experiences in natural outdoor environments in a way that facilitates good learning opportunities. In regards to schoolchildren, the children's interest in natural science seem to decrease by age.

In this thesis, I examine how teachers in kindergarten and in primary school can support children's curiosity and exploration of nature phenomena when situated in a natural outdoor environment so that children develop a deeper interest in and knowledge of natural science topics. This thesis comprises three articles that present results from three different studies that focus on and shed light on various aspects of the main aim of this thesis. The first article focuses on exploratory dialogue. In the second article, children's questions are examined, and in the third article, focus is on how children's interest in natural science topics develops. All the three studies are based on children that are engaged in and take part in various exploratory activities related to natural science topics outside in the nature, and where the children interact and take part in dialogues with a teacher and/or other children.

The data material on which the three studies are based on includes observations and video recordings with related transcripts from two different kindergartens (4-6 year olds) and six schools (2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> grade) in Southern Norway one day when the groups of children or the classes are focusing on natural science topics outside in the nature. Data is collected by means of chest mounted action cameras on three children and teacher(s) in each kindergarten or school. The data material in article II from 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade is retrieved by co-author Eli Munkebye, and consists of audio recordings collected by the teacher holding an audio recorder.



Together, the three studies that make up the work in this thesis shows that in order for children who take part in exploratory activities in a natural outdoor environment to develop natural science knowledge and interest in the nature elements they discover and explore, it is crucial that the teacher gives the children both time and opportunity to gain first-hand experience with the nature elements. The results also show that the children's first-hand experiences and scientific questions are central for the children's knowledge building. Therefore, it is important that the teacher is able to stimulate the children to explore and wonder.

It is also essential that the teacher presents new factual natural science knowledge to the children and relate this to the children's previous experiences and knowledge, e.g. through exploratory dialogues. Factual knowledge may be presented in form of e.g. additional information or by answering the children's questions. At the same time, the findings in this study show that it is essential that the teacher is able to identify the children's phase of interest, as the support needed by the child (in form of subject matter expertise and social and cognitive congruence), varies between the different phases. The findings also show that being situated in a natural outdoor environment may facilitate good learning opportunities based on the children's own findings, discoveries and interest.

The knowledge contributed by this thesis is of importance for teachers in kindergarten and elementary school that want to facilitate for children's explorations of plants, insects and other nature elements to increase the their knowledge of and interest in nature elements.

Key words: exploratory activities, explorations and learning in natural outdoor environments, kindergarten and primary school, learning opportunities in natural science topics

## Innhaldsliste

<b>1</b>	<b>Introduksjon .....</b>	<b>1</b>
1.1	Tema og disposisjon .....	1
1.2	Bakgrunn for studien .....	2
1.3	Overordna problemstilling .....	6
1.3.1	Dei tre artiklane og deira bidrag til den overordna problemstillinga.....	6
1.4	Motivasjon og vitskapsteoretisk posisjonering .....	7
1.5	Avklaringar .....	8
<b>2</b>	<b>Oversikt over tidlegare forskning .....</b>	<b>11</b>
2.1	Naturen som utgangspunkt for utforsking og læring i barnehagen og i skulen	11
2.1.1	Naturen som arena for oppleving, lek og undring i barnehagen .....	11
2.1.1.1	Positive effektar av å ta i bruk i naturen i barnehagen.....	12
2.1.1.2	Korleis brukar barnehagen naturen?.....	12
2.1.2	Naturen som læringsarena i skulen .....	13
2.1.2.1	Uteskule og uteundervisning .....	14
2.1.2.2	Kvifor ta i bruk naturen som læringsarena i skulen? .....	15
2.1.2.3	Utandørssettingar fremjar undring og utforsking.....	17
2.1.2.4	Utfordringar med uteundervisning.....	17
2.2	Utforsking og utforskande arbeidsmåtar i naturfag .....	18
2.2.1	Utforskande arbeidsmåtar i skulen.....	19
2.2.1.1	Eksempel på utforskande arbeidsmåtar .....	21
2.2.1.2	Ferdigheiter knytt til å ta i bruk utforskande arbeidsmåtar .....	21
2.2.1.3	Effektar av utforskande arbeidsmåtar i skulen .....	22
2.2.2	Utforsking i barnehagen .....	24
2.2.2.1	Barnehagelæraren si rolle i utforskande aktivitetar .....	25
2.3	Betydinga av samtalen for læring av naturvitskapleg kunnskap .....	26
2.3.1	Barn sine kvardagsoppfatningar .....	27
2.3.2	Den utforskande samtalen .....	28
2.3.2.1	Korleis utvide og utvikle samtalen? .....	29
2.3.2.2	Førekomst av utforskande samtalar i barnehagen og i skulen.....	29

<b>3</b>	<b>Teoretiske perspektiv på læring</b> .....	<b>31</b>
3.1	Sosiokulturelt læringsyn .....	32
3.2	Erfaringsbasert læring .....	33
<b>4</b>	<b>Den empiriske studien</b> .....	<b>35</b>
4.1	Forskningsdesign .....	35
4.2	Presentasjon av deltakarane og beskriving av feltarbeidet .....	36
4.2.1	Utval av deltakarar .....	36
4.2.2	Beskriving av dei ulike barnehagane og skulane.....	37
4.2.2.1	Barnehage 1 .....	37
4.2.2.2	Barnehage 2 .....	38
4.2.2.3	Skule 1 .....	39
4.2.2.4	Skule 2 .....	40
4.3	Datainnsamling .....	41
4.4	Bakgrunn for val av metode.....	43
4.4.1	Actionkamera som forskingsverktøy i naturfagutdanninga .....	44
4.4.1.1	Fordelar med bruk av actionkamera som forskingsverktøy .....	45
4.4.1.2	Utfordringar med bruk av actionkamera som forskingsverktøy .....	45
4.4.2	Val av kamera.....	46
4.4.3	Utval av barn som skal ha på seg kamera .....	47
4.4.4	Møte med barna i forkant av datainnsamlinga.....	47
4.4.5	Eigne erfaringar ved bruk av actionkamera .....	48
4.4.5.1	Erfaringar med praktisk gjennomføring .....	48
4.4.5.2	Erfaringar med det tekniske utstyret .....	49
4.4.6	Etiske refleksjonar rundt bruk av actionkamera i datainnsamlinga.....	49
4.4.6.1	Barna si intimsone .....	49
4.4.6.2	Barn utan samtykke frå føresette .....	49
4.4.7	Møte med andre barnegrupper eller turgåarar.....	50
4.4.8	Observasjon av lærar.....	50
4.5	Rolla som observatør.....	51
4.6	Dataanalyse.....	52

4.6.1	Transkripsjon.....	53
4.6.2	Utval av samtalar .....	54
4.6.3	Analytisk rammeverk .....	55
4.7	Truverd, avgrensingar og etiske refleksjonar i forskinga .....	56
4.7.1	Validitet .....	57
4.7.1.1	Indre validitet .....	57
4.7.1.2	Ytre validitet .....	58
4.7.2	Reliabilitet .....	59
4.8	Etiske refleksjonar.....	61
4.8.1	Etiske utfordringar knytt til observasjon av lærar.....	61
<b>5</b>	<b>Oppsummering av artiklane .....</b>	<b>63</b>
5.1	Artikkel I.....	63
5.2	Artikkel II.....	64
5.3	Artikkel III.....	66
<b>6</b>	<b>Diskusjon og implikasjonar.....</b>	<b>69</b>
6.1	Naturen som arena for undring, utforsking og læring.....	69
6.2	Korleis støtte barn si interesse- og kunnskapsutvikling i utforskande aktivitetar ute i naturen?.....	71
6.2.1	Sosial kongruens .....	71
6.2.2	Kognitiv kongruens .....	73
6.2.3	Fagleg ekspertise .....	74
6.2.4	Fagleg ekspertise, sosial kongruens og kognitiv kongruens i barnehagen og i skulen.....	75
6.3	Barn si naturfaglege kunnskapsbygging i utforskande aktivitetar ute i naturen.....	76
6.3.1	Barn sine oppdagingar og spørsmål som utgangspunkt for kunnskapsbygging.....	77
6.3.2	Førstehandserfaringar og naturfaglege faktakunnskapar som grunnlag for vidare tolking.....	78
6.3.2.1	Korleis svare på barna sine spørsmål? – Fakta eller undring – eller kanskje begge deler?.....	79
6.3.3	Betydinga av samtalen for barna si læring .....	82

6.4	Utfordringar og avgrensingar.....	84
6.5	Konklusjonar og implikasjonar .....	85
6.5.1	Implikasjonar for barnehagen.....	85
6.5.2	Implikasjonar for skulen .....	86
6.5.3	Implikasjonar for barnehagelærer- og lærarutdanninga.....	86
6.5.3.1	Sosial kongruens og kognitiv kongruens .....	87
6.5.3.2	Aktiv bruk av naturen i barnehage- og lærarutdanninga .....	89
6.5.4	Overgangen frå barnehage til skule.....	89
<b>Referansar</b>	.....	<b>91</b>

# 1 Introduksjon

## 1.1 Tema og disposisjon

*Barn 1: Ein babyfrosk!*  
*Barn 2: Eg trur eg har den! Den hoppa ut!*  
*Barn 3: Få sjå, få sjå, få sjå.*  
*Barn 4: Kan vi vise det til dei andre?*  
*Alle barna: Vi har fanga frosk, vi har fanga frosk!*

Denne avhandlinga handlar om kva som kjenneteiknar situasjonar der barn i barnehagen og i barneskulen utforskar og viser interesse for naturelement ute i naturen, og kva støtte pedagogane kan gje for at barna sine naturfaglege erfaringar, kunnskapar og interesse kan bli utvikla vidare.

Aktivitetar, samtalar og samhandling mellom barn og pedagogar er registrert ved bruk av actionkamera festa til enkelte av barna og til pedagogane i to ulike barnehagar og elevar og lærar ved 2. trinn ved to ulike barneskular. Datamaterialet i artikkel II omfattar også lydopptak av samtalar mellom lærarar og elevar ved 3. trinn og 4. trinn ved fire ulike barneskular. Alle opptaka er gjort ein dag barnehagen/klassen hadde fokus på naturfaglege tema/naturfagundervisning ute i naturen.

Avhandlinga omfattar to hovuddelar, der kappi utgjer den første delen, og dei tre artiklane utgjer den siste delen. I kappi, som er sett saman av sju kapittel vert studien presentert, og teoretiske og metodologiske perspektiv vert utdjupa og drøfta.

I dette første kapitlet, *introduksjon*, vert motivasjon, bakgrunn, mål og overordna problemstilling for avhandlinga presentert. Det vert også gitt ei kort oppsummering av forskingsspørsmåla i dei tre artiklane. I kapittel 2 gir eg ein oversikt over tidlegare forskning knytt til tre hovudtema: *naturen som utgangspunkt for utforsking og læring*, *utforskande læring og utforskande arbeidsmåtar*, og *betydinga av samtalen* for læring av naturvitskapleg kunnskap. I det påfølgjande kapitlet (kapittel 3) vert teoretiske perspektiv på læring i naturfag løfta fram.

I kapittel 4 presentere eg den empiriske studien. Der gjer eg greie for dei metodologiske vurderingane eg har gjort meg og etiske aspekt knytt til desse. Vidare drøftar eg truverda og etiske forhold knytt til studien. Deretter gir eg, i kapittel 5, ei oppsummering av hovudfunna i dei tre artiklane. I kapitlet seks diskuterer eg funna i dei tre artiklane i samanheng med den overordna målet med avhandlinga. Her vert også avhandlinga sitt bidrag til forskingsfeltet drøfta. Til sist i avhandlinga vert dei tre artiklane er presenterte, der artikkel I har fokus på *utforskande naturfaglege samtalar*, artikkel II omhandlar *barn sine naturfaglege spørsmål* og artikkel III har fokus på *korleis barn sin interesse for naturelement utviklar seg* når barn tek del i utforskande aktivitetar ute i naturen.

## 1.2 Bakgrunn for studien

Barnehagen og skulen har ulike mandat og har dermed også ulikt fokus på både kva barna skal lære og på korleis læringa føregår. Medan barnehagen sin tradisjon byggjer på ei sosialpedagogisk tilnærming til læring der leik, læring, utvikling, oppseding og omsorg utgjer ein heilskap, og der ein ser på læring som ein prosess, har skulen i større grad vore meir målstyrt og hatt fokus på fagleg læring (Kunnskapsdepartementet, 2008).

I rammeplan for barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2017) kjem det tydeleg fram at barnet si nysgjerrigheit og utforsking vert vektlagt, og at desse er står sentralt i barnet sine læringsprosessar. Under overskrifta «Barnehagen skal fremje læring» står det m.a. at (utdrag):

*Nysgjerrigheit, kreativitet, og vitelyst skal anerkjennast, stimulerast og leggjast til grunn for læringsprosessane. Barna skal få undersøkje, oppdage og forstå samanhengar, utvide perspektiv og få ny innsikt. Barna skal få bruke heile kroppen og alle sansar i læringsprosessane sine.*

Eit fag som i særleg stor grad har hatt tradisjon for å ha eit fagleg og målretta fokus i skulen er naturfag. Naturfagundervisninga i skulen har tradisjonelt sett vore orientert mot eit syn på naturvitenskapen der denne blir sett på som eit *produkt* der naturfaglege fenomen, omgrep og idear har blitt presenterte som «fakta» og teoriar som er udiskutable. Dette kjem fram i både Driver, Asoko, Leach, Mortimer og Scott(1994) og

McComas, Almazroa og Clough (1998) sine undersøkingar frå 1990-talet, og også i Sjøberg (2014). Med innføringa av skulereforma *Kunnskapsløftet* og nye læreplanar i 2006 har det derimot også blitt eit auka fokus på utforsking og utforskande læring i naturfagundervisninga i skulen. Dette kjem m.a. fram med innføringa av hovudområdet *Forskarspiren* i læreplanen for naturfag (NAT1-03) der ein i større grad enn tidlegare har forsøkt å trekke inn naturvitenskapen sin eigenart og metodar (Utdanningsdirektoratet, 2013). Dette fokuset har blitt vidareført i den nye læreplanen i naturfag (NAT01-04), som vart innført hausten 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2019). Der kjem det m.a. fram at:

*Elevane skal oppleve naturfag som et praktisk og utforskende fag. Elevane skal gjennom opplevelse, undring, utforsking og erfaring forstå verden omkring seg i et naturvitenskapelig perspektiv.*

Utforskande læring er kjenneteikna av at elevane, i staden for å «memorere» svar på spørsmål læraren stiller, sjølv skal formulere spørsmål og også sjølv finne svara (Sjøberg, 2014). Elevane er dermed aktive i eigen læringsprosess.

Når ein tek i bruk utforskande arbeidsmåtar i undervisninga er det, i følge Knain og Kolstø (2019) og Knutsen (2015), viktig at læraren klarar å skape undring og stimulerer elevane til å stille eigne spørsmål. Desse spørsmåla kan vere gode utgangspunkt for vidare læring i naturfag og barnet vil kunne oppleve større interesse og engasjement for faget sidan læringa tek utgangspunkt i noko barnet sjølv er interessert i og undrar seg over. Dette er med på å gi barna eit eigarforhold til temaet (Knain & Kolstø, 2019).

Her spelar også den *utforskande samtalen* ei viktig rolle. Gjennom den utforskande samtalen opnar pedagogen opp for at elevane får høve til å kome fram med kvardagsoppfatningar dei har om eit tema, for seinare å sjå korleis desse relaterer til det naturfaglege perspektivet (Munkebye, 2012; 2014; Scott, Mortimer & Aguiar, 2006). På denne måten er den utforskande samtalen også med på å gje elevane eit eigarforhold til problemstillinga, noko som er sentralt når ein tek i bruk utforskande arbeidsmåtar i undervisninga (Knutsen, 2015).



Samstundes viser studiar at det er stor variasjon i kor stor grad utforskande samtalar/dialogar finn stad i skulen (Munkebye, 2012), og at førekomsten av utforskande samtalar var høgare blant førskulebarna enn hos dei eldre barna (6-8 år) (Matre, 2000). Det viser seg også at skuleelevar stiller betydeleg færre spørsmål enn barn i førskulealder (t.d. Dillon, 1988; Chin & Brown, 2002; Chouinard, Harris & Maratsos, 2007). Det er difor eit behov for meir kunnskap om korleis lærarar kan fremje barn si nysgjerrighet, mellom anna gjennom å stimulere barna til å stille spørsmål eller til å ta del i utforskande samtalar om naturfaglege tema. Samstundes er det også viktig å undersøke korleis ein kan fremje barn si interesse for naturfag i situasjonar der barna ikkje stiller spørsmål.

Utandørssettingar som t.d. ulike naturmiljø, synest å stimulere barn si nysgjerrighet både i barnehagen (t.d. Skarstein & Skarstein, 2020; Waters & Maynard, 2010) og i skulen (t.d. Jordet, 2010; Mygind 2005; Mygind, Bølling & Barfod, 2019). Barn sitt møte med naturen og naturelement kan dermed opne opp for situasjonar der barn kan utforske og få kunnskapar om naturen og naturfaglege tema som har utgangspunkt i noko barnet sjølv viser interesse for.

Samstundes kjem det fram at nordiske barnehagar nyttar naturen til oppleving, leik og undring, og i mindre og varierende grad legg til rette for situasjonar som fremjar læring av naturfaglege tema (Ejbye-Ernst, 2012; Hammer, 2012; Lynngård, 2015; Thulin & Gustavsson, 2017). I følgje Driver et al. (1994) og Hatch (2010) kan ein ikkje kan forvente at barn og elevar på eiga hand kan tileigne seg kunnskap gjennom eigne observasjonar, utforsking og eksperimentering ettersom kunnskap er eit kulturprodukt og spring ikkje ut av observasjonar i seg sjølv. For at elevane skal klare å skape mening og forståing for innhaldet i dei naturfaglege omgrepa og fenomenen er det difor viktig å leggje vekt på at elevane får presentert denne kunnskapen på ein slik måte at denne opplevast relevant og meningsfull for barna (Driver et al., 1994; Scott et al., 2006), t.d. gjennom utforskande samtalar.

Forsking viser også at undervisning som byggjer på barn si interesse verkar motiverande på barna/elevane si læring (Deci, 1992; Hidi, 1990). Fleire forskarar har også funne at interesse kan utvikle seg frå å vere ei begynnande og situert interesse til å bli ei djupare

og meir vedvarande interesse (t.d. Dewey, 1913; Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002). Vidare viser det seg at hands-on aktivitetar og naturelement kan vere igangsetjarar for barn si interesse for ulike naturfaglege tema eller element som t.d. dyr og plantar (t.d. Dohn, 2013; Jung, Zimmerman & Land, 2019; Renninger & Hidi, 2020).

Rotgans og Schmidt (2011) fann at dersom studentar (19-20 år) si begynnande interesse for eit tema skal kunne utvikle seg vidare og bli til ei djupare og vedvarande interesse, krev dette m.a. at læraren har evne til å skape eit godt sosialt klima (sosial kongruens), kan kople nytt fagstoff til studentane sine eksisterande kunnskapar og erfaringar på ein forståeleg måte (kognitiv kongruens) og at læraren innehar faglege kunnskapar om temaet (fagleg ekspertise). Desse undersøkingane er utførte i klasseromsamanheng med fokus på problembasert læring. Det vil vere av stor betydning å ha kunnskapar om kor vidt desse faktorane kan bidra til utvikling av også yngre barn si interesse i utforskande aktivitetar knytt til naturfaglege tema ute i naturen.

Det viser seg dermed at utforsking har ein sentral plass både i naturfaget i barnehagen og i skulen, og at naturen, særleg i barnehagen og i småskulen, vil kunne vere ein god læringsarena i så måte.

Samstundes er det behov for meir kunnskap om korleis lærarar kan fremje barn si nysgjerrigheit og korleis dei skal følgje opp og støtte barna i dei utforskande situasjonane slik at det kan bli skapt gode naturfaglege læringsmulegheiter. Det er også viktig å undersøke korleis pedagogar kan følgje opp barnet sin nysgjerrigheit og begynnande interesse for eit naturfagleg tema slik at denne utvikle seg til å bli ei djupare og meir vedvarande interesse.

Ved å undersøke situasjonar der barnehagebarn og barneskuleelevar tek del i utforskande aktivitetar ute i naturen vil det kunne gje verdifull kunnskap om korleis pedagogar kan stimulere barn til å ta del i utforskande samtalar og stille spørsmål. Det vil også kunne gi auka kunnskap om korleis utforskande situasjonar ute i naturen kan utviklast til å gje barna ei djupare interesse for naturfaglege tema.

Studien som vert presentert i denne avhandlinga bidreg til forskingsfeltet ved å undersøke korleis pedagogar, gjennom å støtte barnet si utforsking av naturelement ute i naturen, kan skape gode naturfaglege lærings situasjonar med utgangspunkt i barna sine førstehandserfaringar, nysgjerrigheit og interesser.

### **1.3 Overordna problemstilling**

Den overordna problemstillinga for denne studien er:

Korleis kan lærarar stimulere til og følge opp barn (4-8 år) si nysgjerrigheit over og utforsking av naturfaglege tema ute i naturen slik at barna utviklar ei djupare interesse for og kunnskap om naturfaglege tema?

#### **1.3.1 Dei tre artiklane og deira bidrag til den overordna problemstillinga**

Dei tre artiklane bidreg med til å gje svar på hovudproblemstillinga på ulike måtar.

*Artikkel I, «Oi! Sjå på den! - Funn av naturelement som utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar», bidreg med kunnskap om kva situasjonar som kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar der naturen er erfarings- og læringsarena, og kva som synest å fremje utviklinga av desse samtalanene.*

Forskingsspørsmåla i artikkel I er:

- 1) Kva er det kommunikative prosjektet i dei naturfaglege samtalanene som finn stad der naturen er erfarings- og læringsarena?
- 2) Kva initierer dei utforskande naturfaglege samtalanene mellom barn og pedagogar, der barnet tek initiativet til samtalen?
- 3) Kva pedagogiske strategiar synest å fremje utviklinga av utforskande naturfaglege samtalar der naturen er erfarings- og læringsarena?

*Artikkel II, «Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: A qualitative study from kindergarden and primary school», bidreg med kunnskap om kva som kjenneteiknar settingar der barn i barnehagen og i*

barneskulen stiller spørsmål til læraren om naturfaglege tema der naturen er læringsarena.

Forskingsspørsmåla i artikkel II er:

- 1) What characterizes the children's questions about nature science topics asked to the teacher when situated in a natural outdoor environment?
- 2) Which contexts facilitate children's questions about subject matter in a natural outdoor environment?
- 3) How might different contexts in a natural outdoor environment affect children's question-asking in school?

*Artikkel III*, «How to support young children's interest development during exploratory natural science activities in outdoor environments», bidreg med kunnskap om korleis lærarar kan støtte nysgjerrigheita barn har for naturfaglege tema ute i naturen kan utvikle seg til å bli ei vedvarande interesse.

Forskingsspørsmåla i artikkel III er:

- 1) How does children's (4-8 years) interest in nature elements appear and develop during exploratory activities in a natural outdoor environment?
- 2) How can teachers support young children (4-8 years) in developing their interest in science topics from being a triggered to a more-developed interest?

## **1.4 Motivasjon og vitenskapsteoretisk posisjonering**

Interessa mi for det som er temaet for denne avhandlinga, barn som utforskar naturen, har utspring i erfaringar eg har gjort meg i møte med små barn som viser glede over å vere i aktivitet ute i naturen, og som uttrykker stor begeistring når dei oppdagar edderkoppar, froskar og fine steinar undervegs. Eg har og latt meg fascinere av all kunnskapen enkelte av barna synest å ha om både dyr og ulike naturfenomen og som gir tydeleg uttrykk for at dei ønsker å vite meir om det dei finn eller er opptatt av. Naturen synest å vere ei kjelde til både interesse og læringslyst, noko som også kom tydeleg fram når eit av barna etter å ha begynt på skulen, uttrykte at han sakna å vere i aktivitet ute i

naturen og sa at «eg lærer best når eg *gjer* noko». Dette danna grunnlaget for at eg i denne avhandlinga ønska å ha fokus på nettopp barn som er i aktivitet og utforskar ute i naturen, og på korleis naturen kan vere ein arena for både utforsking og læring av naturfag i barnehagen og i småskulen.

Møtet med barn som så tydeleg gir uttrykk for at dei lærer best når dei er i aktivitet har gjort meg også meir bevisst mitt eige syn på læring. Sjølv har eg, gjennom eige naturvitskaplege utdanningsløp, hatt eit tradisjonelt syn på naturfagleg læring der kunnskap vert overført frå lærar til elev utan særleg samhandling eller dialog med andre. Dette synet, som samsvarar med eit positivistisk læringssyn, har derimot endra seg, først i møte med eigne barn som opplever dei lærer best når dei er i aktivitet, og seinare gjennom arbeidet med avhandlinga der eg har sett kor stor betydning barna sine førstehandserfaringar med naturelementa har, og kor sentral dialogen og samhandlinga med m.a. læraren er for barna si læring. Dette samsvarar med sentrale aspekt ved eit sosiokulturelt læringssyn og med Dewey sine idear om læring, som begge representerer ulike teoriar innan sosialkonstruktivismen (Postholm, 2010).

## 1.5 Avklaringar

Sidan denne avhandlinga omfattar undersøkingar frå både barnehage og skule, har eg valt å nytte omgrep som kan nyttast hos begge. Eg nyttar difor omgrepet «Naturen som læringsarena» for det som i skulen vert kalla «uteundervisning», ettersom «arena» vert brukt i både rammeplan for barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2017) og i læreplan for naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2019). Sidan barnehagen i større grad har fokus på erfaring og utforsking, vert også «Naturen som arena for utforsking» og «Naturen som erfaringsarena» brukt i avhandlinga, alt etter kva målet med aktivitetane er.

Når eg nyttar ordet *lærar* omfattar dette både lærarar i barnehagen og i skulen. Der eg ser det er nødvendig å skilje mellom lærarar i barnehagen frå lærarar i skulen nyttar eg termene *barnehagelærar* og *lærar i skulen*.

Når ikkje anna er spesifisert, omfattar ordet *barn* både barn i barnehagen og elevar i skulen.

Med «natur» forstår eg eit naturområde utanfor barnehagen eller skulen sitt område som ikkje er skapt av menneske og som i liten grad er påverka av menneskeleg inngripen (t.d. ein skog eller ei elv). I artikkel II og III nyttar eg det engelske omgrepet «Natural outdoor environment» (jf. Waters & Maynard, 2010).

Omgrepet «naturelement» vert brukt om både levande og ikkje-levande objekt frå naturen, t.d. plantar, dyr, steinar eller kongler.



## 2 Oversikt over tidlegare forskning

I dette kapitlet presenterer eg ein oversikt over tidlegare forskning knytt til tre forskingsfelt som er særleg sentrale i denne studien, og som dannar eit bakteppe for dei tre artiklane. Det første temaet omhandlar *Naturen som utgangspunkt for utforsking og læring i barnehagen og i skulen*. Her har eg gjort eit utval av litteratur for å belyse ulike aspekt knytt til korleis barnehagar og skular i Noreg nyttar seg av naturen som læringsarena, og kva effektar bruken av naturen som erfarings- og læringsarena har i barnehagen og i skulen.

Det det andre temaet dreier seg om *utforskande læring og utforskande arbeidsmåtar i naturfag*. Litteraturen som vert presentert er valt ut for gje eit innblikk i kva som kjenneteiknar utforskande arbeidsmåtar i barnehagen og i skulen, og kva effektar utforskande arbeidsmåtar har for barn si læring. Kva eg legg i omgrepet *utforskande aktivitetar* vert også utdjupa.

Det tredje temaet omhandlar *korleis naturfag vert formidla i barnehagen og i skulen*. Dette temaet utdjupar litteraturen og forskinga som er presentert i artikkel I knytt til m.a. utforskande samtalar.

### 2.1 Naturen som utgangspunkt for utforsking og læring i barnehagen og i skulen

Noreg og andre nordiske land har lang tradisjon for å ta i bruk naturen som ein arena for leik og utforsking i barnehagen, og også som ein læringsarena i skulen. I det følgjande vil eg gjere greie for korleis naturen vert nytta i høvesvis barnehagen og i skulen, og belyse ulike aspekt knytt til dette.

#### 2.1.1 Naturen som arena for oppleving, leik og undring i barnehagen

I Noreg har ein god tilgang til naturområde og ein har også sterke friluftstradisjonar. Dette kjem også til syne i norske barnehagar der ein, i følge Lysklett (2013), har tradisjon for å leike ute, gå turar og vere i naturen. Undersøkingar viser også at, i tillegg til at barnehagen



sitt uteområde i snitt utgjer ca. 47 m<sup>2</sup> per barn, har 1 av 4 barnehagar også tilgang til eit eige naturområde (referanseområde) utanfor barnehagen som dei besøker jamleg (Moser og Martinsen, 2010). Det kjem også fram at barn i norske barnehagar brukar uteområdet i stor grad (70% av sommarhalvåret og 30% i vinterhalvåret). Om lag 15% av dei tradisjonelle barnehagane nyttar områda utanfor barnehagen minst annankvar dag (Lysklett & Berger, 2017). Tilsvarende tal for naturbarnehagar er om lag 76% (ibid.). Omgrepet «naturbarnehagar» omfattar, i følgje Lysklett (2013) fleire typar barnehagar, m.a. gardsbarnehagar og friluftsbarnhagar, og har likskapar med det danske «naturbørnehave/skovbørnehave» og det svenske «Ur och skur» (Ejbye-Ernst, 2012).

#### ***2.1.1.1 Positive effektar av å ta i bruk i naturen i barnehagen***

Studiar viser at barnehagebarn som er i aktivitet ute i naturen/utandørs får ei betre motoriske utvikling (Fjørtoft, 2001) og eit auka aktivitetsnivå samanlikna med innandørsaktivitetar (Giske Tjensvoll & Dyrstad, 2010), noko som har ein positiv effekt på barna si fysiske helse (Mjaavatn & Fjørtoft, 2008). Det viser seg også at barn som oppheld seg i eit naturmiljø får ein auka kognitiv funksjon og klarar lettare å konsentrere seg (Wells, 2000). Desse funna vert også stadfesta av Ejbye-Ernst (2012), som i sin doktorgrad presenterer ein gjennomgang av forskning og utviklingsarbeid utført blant nordiske naturbarnehagar i tidsrommet 1996-2010. Her kjem det også fram at ved å opphalde seg i naturbarnehagar verkar dette rekreativt på barna, både fysisk og psykisk (Ejbye-Ernst, 2012). I undersøkingar kjem det fram at både barnehagepersonalet, barna og foreldra ser det som verdifullt at barna i barnehagen får vere i, og får erfaringar med, naturen (Søbstad, 2004).

#### ***2.1.1.2 Korleis brukar barnehagen naturen?***

Kaarby og Tandberg (2017) utførte i 2014 ei spørjeundersøking knytt til korleis barnehagelærarar i norske barnehagar jobbar med fagområda «Kropp, rørsle og helse» og «Natur, miljø og teknologi» med 1-3-åringane på barnehagen sitt uteområde/i naturen. I denne undersøkinga kjem det fram at 44.4% av barnehagelærarane (N = 405) svara at dei «svært ofte» jobbar med å gje barna erfaringar med å vere i naturen, medan berre 20.2% svara at dei «svært ofte» jobba med å legge til rette for aktivitetar som

stimulerer til oppdaging og «artikulering» av fenomen i naturen (Kaarby & Tandberg, 2017). Høvesvis 42.2% og 53.0% svara at dei «ganske ofte» har fokus på dette, medan 46.4% av lærarane svara at dei «svært ofte» jobbar med å gje barna erfaringar med ulike rørsler i naturen. Resultata i spørjeundersøkinga viste også at lærarane i større grad har kunnskapar som støttar dei i å arbeide med erfaringar knytt til rørsle og sanseerfaringar enn til å gje barna varierte erfaringar med naturen (Kaarby & Tandberg, 2017). Resultata indikerer at barnehagelærarane i mindre grad legg til rette for læringsaktivitetar utandørs (Kaarby & Tandberg, 2017). Forfattarane peikar på at dette kan føre til at barnehagelærarane ikkje utnyttar dei læringsmulegheitene som oppstår. Også Moser og Martinsen (2010) stiller spørsmål om kor vidt det å vere ute i seg sjølv er tilstrekkeleg for at læringa og utviklinga i barnehagen er i tråd med dei nasjonale retningslinjene, og oppmodar barnehagane til ein kritisk refleksjon rundt det pedagogiske innhaldet i utandørsaktivitetane.

Også Hammer (2012) og Lynngård (2015) fann at norske barnehagar nyttar naturen til oppleving, leik og undring, og i mindre og varierende grad legg til rette for situasjonar som fremjar læring av naturfaglege tema, noko som også samsvarar med funn frå danske og svenske barnehagar (Ejbye-Ernst, 2012; Thulin & Gustavsson, 2017). I Ejbye-Ernst (2012) sine undersøkingar kjem det fram at pedagogane i danske naturbarnehagar legg vekt på (og verdset) her-og-no-opplevingar, og meiner at «naturen formidlar seg sjølv i det direkte møtet med mellom barn og natur» (s. 9). Det vert ikkje lagt vekt på å formidle kunnskap om naturen eksplisitt, og det faglege innhaldet får lite fokus, noko som m.a. kan føre til at lærarane støttar opp om barna sine kvardagsførestillingar heller enn å kople desse til vitskaplege oppfatningar og omgrep (ibid.).

### 2.1.2 Naturen som læringsarena i skulen

Det vert brukt mange ulike nemningar for undervisning som føregår utanfor klasserommet (Thorburn & Allison, 2010). Kva innhald ein legg i dei ulike omgrepa, og korleis undervisninga vert praktisert vil variere m.a. ut frå kva som er føremålet med undervisninga og kvar denne finn stad (Dyment, 2005). Eg vil i det følgjande gjere greie

for ulike definisjonar og innhald i omgrepa *uteskule* og *uteundervisning*, og presentere tidlegare forskning knytt til feltet.

### 2.1.2.1 *Uteskule og uteundervisning*

I Noreg og Danmark er omgrepet *uteskule/udeskole* mykje brukt (t.d. Barfod, 2018; Bentsen, Jensen, Mygind & Randrup, 2010; Jordet, 2010). I følgje Jordet (2010), er *uteskule* ei samlenemning for undervisning og læringsaktivitetar som føregår utanfor klasserommet, dvs. i skulen sitt nærmiljø og i lokalsamfunnet. Ved å ta i bruk t.d. ulike natur- og bymiljø, museum eller lokale arbeidsplassar som læringsarenaer vil dette kunne vere eit verdifullt supplement til klasseromsundervisninga. Læringsaktivitetane skal vere målretta og gjennomførast regelmessig og kan ha ein allmenndannande funksjon der ein jobbar med fleire mål og innhaldsområde frå læreplanen, eller dei kan vere meir avgrensa og retta mot t.d. fagspesifikke mål (Jordet, 2010). Eit tilsvarande omgrep finn ein i det svenske «utomhuspedagogik» (Szczepanski, Malmer, Nelson & Dahlgren, 2006). Mygind (2005) nyttar termen *naturklasse*, som kan sjåast på som ei undergruppe til *udeskole* og omfattar *udeskole* som blir praktisert i settingar ute i naturen.

I engelskspråkleg litteratur har omgrepet «outdoor learning», slik det vert definert av Rickinson et al. (2004), ein viss likskap med *uteskule*-omgrepet. «Outdoor learning» vert her definert som «learning that accrues or is derived from activities undertaken in outdoor locations beyond the school classroom»). Dette omfattar tre former for *uteundervisning*: a) feltarbeid og utandørsbesøk (t.d. parkar, vitensentra) b) utandørs opplevingsaktivitetar (outdoor adventure education» og c) prosjekt på skuleområdet eller i lokalsamfunnet (Rickinson et al., 2004). Det som derimot skil denne definisjonen frå *uteskule*, er m.a. eit større fokus på undervisning i naturmiljø og mindre grad i lokalsamfunnet, og at opplevingsaktivitetane i stor grad er styrte av instruktørar som legg vekt på opplevingar heller enn læring (Beames & Brown, 2014; Humberstone & Stan, 2011).

Eaton (1998), derimot, legg større vekt på at elevane skal ha eit fagleg utbytte av *uteundervisninga* og definerer «outdoor education» som «all school-related academic education which takes place outdoors». Denne definisjonen samsvarar, i følgje Fägerstam

(2012), med «outdoor education» slik dette omgrepet gjerne vert nytta i Skandinavia, der uteundervisninga ofte er skulebasert læring utanfor klasserommet («school-based learning out of the classroom»).

#### *2.1.2.2 Kvifor ta i bruk naturen som læringsarena i skulen?*

Som det kjem fram i delkapitlet over, er dei ulike forståingane av uteundervisning knytt til at det er variasjon i både kva som er innhaldet i og føremålet med uteundervisninga, og også til omfanget og kvar undervisninga føregår.

Dette medfører at det også er ulike funn knytt til kva effektar uteundervisning har i skulen, og det er difor viktig å ta omsyn til desse ulikskapane når ein skal vurdere effekten uteundervisning har i skulen. Litteraturen som eg har valt å presentere her, er i hovudsak knytt til naturfag og naturrelaterte tema.

Mange undersøkingar peikar på at undervisning som føregår utanfor klasserommet har ein positiv effekt på elevane, både når det gjeld kognitivt, affektivt og fysisk/åtferdsmessig. Dette kjem m.a. fram i ein review-studie gjennomført av Rickinson et al. (2004) som omhandlar forskning på uteundervisning som er publisert på engelsk i perioden 1993-2003. Litteraturen viser at uteundervisning har positiv innverknad på elevane både når det gjeld læringsmulegheiter, haldningar, og også på mellommenneskelege og sosiale forhold (Rickinson et al., 2004). Uteundervisning synest også å ha positiv påverknad på elevane si fysiske helse (ibid).

Desse funna vert bekrefta i nordisk forskning. I ein svensk studie utført av Szczepanski et al. (2006) kjem det fram at lærarar opplever at utemiljø (utomhuspedagogik) fører til betre helse og læring hos elevane, og Bentsen, Mygind og Randrup (2009) presenterer tidlegare forskning på dansk uteskule som viser at elevar som deltek i undervisning i eit naturmiljø har eit høgare fysisk aktivitetsnivå enn på ein «vanleg» skuledag. Dette vert stadfesta i ein norsk studie utført av Grønningssæter, Hallås, Kristiansen & Nævdal (2007).

I 2014/2015 vart ein dansk kvasi-eksperimentell tverrfagleg intervensjonsstudie (TEACHOUT) gjennomført (Nielsen et al. 2016). Dette prosjektet hadde som mål å undersøke korleis uteskole påverkar elevane (3.-6. klasse) sin fysiske aktivitet, sosiale forhold, motivasjon, trivsel og akademiske læring. Prosjektet omfatta 19 uteskoleklassar og 19 parallelle tradisjonelle klassar frå til saman 16 ulike danske skular (totalt 834 barn, 9-13 år).

Resultat frå ulike studiar knytt til TEACHOUT-prosjektet viser m.a. at uteskole synest å betre elevane si helse og læring (Mygind, et al. 2019), og at elevar som jamnleg tek del i uteskule (2-7 timar per veke) opplever større grad av sosial trivsel samanlikna med andre elevar (Bølling, Niclasen, Bentsen & Nielsen, 2019). Dette gjeld i særleg stor grad elevar med låg sosioøkonomisk status (Bølling et al. 2019), men resultatata skil seg frå dei som Gustafsson, Szczepanski, Nelson og Gustafsson (2012) fann i sine undersøkingar, som viser at enkelte aspekt knytt til sosial trivsel ikkje nødvendigvis kan relaterast til jamleg bruk av uteskule. Uteskole viser seg også å ha ein viss positiv effekt på elevane si tilknytning til kvarandre også utanfor skulen (Bølling et al. 2019).

I følgje Mygind et al. (2019), opnar uteskule opp for uformelle samtalar og felles opplevingar mellom elevar og lærarar, noko som fører til eit styrka forhold mellom elev og lærar. Dette synest å vere særleg verdifullt for elevar som ikkje er akademisk sterke eller som ikkje finn seg til rette i klasseromsetting. Mygind et al. (2019), fann i sine undersøkingar at uteskule verkar motiverande på elevane og fører til eit auka læringsutbytte ved at elevane kan ta i bruk alle sansane, skapar nye sosiale relasjonar og kombinerer fysisk aktivitet og læringsaktivitetar. Samstundes peika lærarane på at det er viktig at ute- og inneundervisninga er gjensidig kopla til kvarandre og at desse har dei same akademiske måla (Mygind et al. 2019). Også Mogk og Goodwin (2012) framheva betydninga av å ha eit mål for undervisninga som sentralt for at uteundervisninga skal ha ein verdi pedagogisk sett. I Ayotte-Beaudet, Potvin, Lapierre og Glackin (2017) sin gjennomgang av artklar som omhandlar uteundervisning (barnehage til vidaregåande skule), kjem det fram at naturfagundervisning som føregår utandørs kan gje eit større læringsutbytte samanlikna med undervisning som vert gjennomført i klasserommet. Fleire undersøkingar viser at ved å gje barn og unge opplevingar og erfaringar ute i naturen kan

dette bidra til at barna utviklar miljøvenlege haldningar og handlingar (Chawla & Cushing, 2007; Fägerstam, 2012; Gabrielsen & Korsager, 2018).

### ***2.1.2.3 Utandørssettingar fremjar undring og utforskning***

Lærarane erfarte også at elevane som var i ein utandørssetting ofte var meir nysgjerrige samanlikna med når dei var i klasserommet (Mygind et al. 2019). Dette samsvarar med Herholdt (2005) og Mygind (2005) sine funn, som viser at når undervisninga føregår i ein utandørs kontekst er det verbale språket til elevane i stor grad spørjande og utforskande medan når undervisninga føregår inne, er det verbale språket til elevane i hovudsak deskriptivt og refererande. Dette samsvarar med Jordet (2010) som hevdar at dei meir frie og uformelle rammene utanfor klasserommet gjer at det ofte oppstår spontane og uførutsette hendingar som er med på å vekke nysgjerrigheit og skapar engasjement hos elevane. Undervisning som føregår ute vert, i følge Mygind (2005), i mindre grad lærarstyrt og oppgåvene vert i større grad barne/-elevsentrerte.

### ***2.1.2.4 Utfordringar med uteundervisning***

Sjølv om forskning viser at uteundervisning har positive effektar både når det gjeld fagleg, sosialt og helsemessig utbyte, viser det seg likevel at ein i Noreg i liten grad tek i bruk uteundervisning i skulen. I ei evaluering av undervisning i natur- og miljøfag etter Reform 97 i norsk skule, kom det fram at eit fleirtal av elevane opplever at dei lærer mykje når dei har uteundervisning, og at dei synest det er morosamt. Samstundes kjem det også fram at uteundervisning vert lite brukt i skulen, men at både elevar og lærarar ønsker meir uteundervisning (Almendingen, Klepaker & Tveita, 2003). Det førekjem derimot ingen nyare undersøkingar på utbreiinga av uteskule og uteundervisning i Noreg. I den danske skulen, derimot, viser ei undersøking utført av Barfod, Ejbye-Ernst, Mygind og Bentsen (2016) at det har vore ein auke i førekomsten av uteskule dei seinare åra.

Fleire undersøkingar frå ulike land viser at lærarane møter mange utfordringar rundt bruk av uteundervisning. M.a. mangel på tid til planlegging, mangel på ressursar og støtte frå leiinga og lite fleksible timeplanar og mange læringsmål var nemnt som hinder (Bentsen et al. 2010; Mygind et al. 2019; Rickinson et al. 2004). I ein studie av Glackin (2018) kjem

det fram at lærarar kjenner seg usikre når dei skal undervise ute. Dette skuldast m.a. at dei opplever ein manglande kontroll, både over elevar og kva utbyttet av undervisninga vil bli. Også eit auka press på testing i skulen (Ayotte-Beaudet et al., 2017; Mygind et al. 2019) og læraren si manglande tru på seg sjølv og på eigen kunnskap vart nemnd som utfordrande (Dyment 2005; Glackin 2018; Rickinson et al. 2004). Almendingen et al. (2003) peikar på at mangel på naturfagleg kompetanse hos læraren kan vere ei mogleg orsak til at relativt få lærarar i den norske skulen tek i bruk uteundervisning.

## 2.2 Utforsking og utforskande arbeidsmåtar i naturfag

Som presentert i det innleiande kapitlet i denne avhandlinga, så har *utforsking* og *undring* ein sentral plass i den norske barnehagen, og har i den seinare tid også fått eit sterkare fokus i naturfaget i skulen. I Rammeplan for barnehagen, under fagområdet «Natur, miljø og teknologi», står det m.a. at (utdrag) (Kunnskapsdepartementet, 2017):

- *Barnehagen skal leggje til rette for at barna framleis skal vere nysgjerrige på naturvitskaplege fenomen, føle tilhøyrse til naturen og gjere erfaringar med å bruke teknologi og reiskapar.*
- *Gjennom arbeid med natur, miljø og teknologi skal barnehagen bidra til at barna*
  - *får oppleve og utforske naturen og mangfaldet i naturen*
  - *får oppleve, utforske og eksperimentere med naturfenomen og fysiske lover*

I den nye læreplanen for naturfag som vart innført hausten 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2019, s. 2) står det om naturfaget sin relevans og verdier at:

*Naturfag skal bidra til undring, nysgjerrighet, skaperglede, engasjement og nytenkning hos elevene ved at de får arbeide praktisk og utforskende med faget.*

I denne avhandlinga undersøker eg barn som tek del i aktivitetar der dei får høve til å utforske ulike naturelement som plantar, dyr, søledammar eller steinar. Desse aktivitetane har eg kalla *utforskande aktivitetar* og kan relaterast til utforskande arbeidsmåtar og utforskande læring.

Når eg i denne studien nyttar omgrepet «utforskande aktivitetar» omfattar dette aktivitetar der barna observerer og undersøker nærmare ulike naturelement dei finn eller oppdagar ute i naturen. Desse aktivitetane kan vere av kortvarig art, t.d. når eit barn finn ein larve på stien, eller dei kan vere planlagde av lærar på førehand, t.d. når barna skal bli kjent med kva insekt som finst i elva, og tek i bruk håv for å fange insekta for så å observere dyra i ein plastbalje med vatn etterpå. Dei ulike aktivitetane som lærarane legg til rette for, opnar opp for at barna kan få øving i ulike ferdigheiter som er sentrale når ein tek i bruk utforskande arbeidsmåtar: t.d. å undersøke, samanlikne, identifisere. Ettersom aktivitetane skjer i grupper saman med andre barn, og i samhandling med lærar, ligg det også til rette for at barna får øving i å stille spørsmål, presentere hypotesar etc.

### 2.2.1 Utforskande arbeidsmåtar i skulen

Det viser seg at det er stor variasjon i kva ein legg i omgrepet utforskande undervisning og det førekjem dermed fleire ulike definisjonar av utforskande undervisning og utforskande undervisningsmåtar både hos forskarar og i ulike nasjonale styringsdokument og læreplanar. Crawford (2014) presenterer følgjande definisjon av utforskande undervisning («teaching science as inquiry»):

*Teaching science as inquiry involves engaging students in using critical thinking skills, which includes asking questions, designing and carrying out investigations, interpreting data as evidence, creating arguments, building models, and communicating findings, in the pursuit of deepening their understanding by using logic and evidence about the natural world.*

(Crawford, 2014, s. 51)

Utforskande undervisning omfattar, i følgje Crawford (2014) både *metodane* som vert tatt i bruk for å involvere elevane i å utforme og utføre undersøkingane, og *læringsutbyttet* elevane får ved å ta del i utforskinga. Dette inkluderer både å lære fagstoff gjennom å ta del i undersøkingane og å lære om betydinga utforsking har innan naturvitskapen. Dette omfattar også at eleven får forståing for kva naturvitskapen sin eigenart («nature of science») er. Crawford (2014) sin definisjon er også nytta i det norske



forskningsprosjektet *Forskerføtter og leserøtter* (Ødegaard, Haug, Mork & Sørvik, 2014), som har fokus på elevar i barneskulen.

I eit anna norsk forskningsprosjekt, ElevForsk, som rettar seg mot ungdoms- og vidaregåande skule, presenterer Knain og Kolstø (2019, s. 19) utforskande arbeidsmåtar som ein stegvis prosess kjenneteikna av følgjande tre punkt:

- Arbeidet bygger på eit spørsmål som er formulert innleiingsvis.
- Elevane samlar inn og brukar data og informasjon for å utvikle, etterprøve og velje mellom mogelege svar.
- Elevane arbeider med å formulere eigne resultat og forklaringar og å hente inn, vurdere og vidareutvikle kunnskap i ein utforskande prosess.

I følgje Knain og Kolstø (2019) er det viktig at spørsmåla eller problemstillingane som dannar utgangspunktet for utforskinga, tek utgangspunkt i elevane sine eigne tankar og erfaringar og relevante kjelder. Gjennom å ta i bruk utforskade arbeidsmåtar utviklar elevane kompetansar som er sentrale når ein arbeider naturvitskapleg, t.d. å stille spørsmål, søke bevis og utvikle forslag til svar. Knain og Kolstø peikar også på at for at elevane skal kunne utvikle ferdigheiter som t.d. å argumentere og forklare, er det viktig at den utforskande prosessen er skjer i samhandling med andre.

Kolstø (2016) peikar på likskapane mellom naturvitskapleg kunnskapsutvikling som ein prosess og Dewey (1910) sin doble refleksjonsmodell, og i den samanheng peikar Mestad (2019) på tre ulike moment knytt til dette. Det eine handlar om at når ein i utforskande arbeid tek utgangspunkt i eit spørsmål innleiingsvis, utgjer dette drivkrafta i den utforskande prosessen. Spørsmålet skal både skape engasjement hos barna, men og gje retning for den vidare utforskinga og kva utbyttet av denne er. Eit spørsmål utgjer det Dewey (1910) kallar eit følt problem «*felt problem*». Læring som tek utgangspunkt i erfaringar og observasjonar vert av Dewey (1910) omtala som ein dobbel refleksjonsmodell («double movement of reflection»). I dette ligg det at når ein ser eller opplever noko ein ikkje med ein gong forstår eller veit kva er, men som skapar eit ønske om å forstå, vil dette nye ein opplever eller ser stå fram som eit problem etter utfordring (Dewey 1910; Kolstø, 2016). Dette nye barnet som opplever vil då utgjere det Dewey

omtalar som eit «følt problem». Barnet vil då prøve å finne forklaringar på dette følte problemet basert på observasjonar og fakta vil barnet gjere seg ei forklaring. Etter denne første refleksjonen, som Dewey kalla *induksjon*, vil barnet då gå vidare til ein ny refleksjonsrunde der han/ho prøver ut konsekvensar av forklaringa og vurderer kor vidt forklaringa stemmer eller ikkje. Så lenge ikkje eventuelle andre observasjonar tilseier at forklaring ikkje stemmer, vil barnet kunne slå seg til ro med denne første forklaringa.

#### *2.2.1.1 Eksempel på utforskande arbeidsmåtar*

Turner, Keogh, Naylor og Lawrence (2014) beskriv ulike måtar ein kan jobbe utforskande på: Observasjon over tid, identifisere og klassifisere, sjå etter mønster, ulike måtar ein kan teste på, og å ta i bruk sekundærkjelder for å finne svar på spørsmåla. I barneskulen har metoden «Nysgjerrigpermetoden» blitt mykje brukt (sjå t.d. Broström & Frøkjær 2016; Knain og Kolstø, 2019). Dette er eit eksempel på ein utforskande arbeidsmåte og er ein forenkla variant av den hypotetisk-deduktive metoden. Nysgjerrigpermetoden er sett saman av seks ulike steg:

1. Dette lurar eg på
2. Kvifor er det slik?
3. Legg ein plan for undersøkinga
4. Ut for å hente opplysningar
5. Dette har eg funne ut
6. Fortel til andre

#### *2.2.1.2 Ferdigheiter knytt til å ta i bruk utforskande arbeidsmåtar*

Når barna tek del i utforskande arbeidsmåtar, tek dei i bruk ulike ferdigheiter, som t.d. å undersøke, stille spørsmål, samle og analysere data, utvikle forklaringar og løyse problem (Turner et al. 2014). I følgje Turner et al. (2014) utviklar barna sine naturvitskaplege utforskande ferdigheiter ved at barna gradvis vert meir autonome i å ta avgjersler og aktivitet og at dei vert meir systematiske og nøyaktige når dei samlar, analyserer og rapportar bevis. Vidare vil også barna sine antakingar og forklaringar i større grad bygge naturvitskaplege idear.

For at barna skal kunne utvikle desse ferdigheitene er det viktig at dei får høve til å ta i bruk ferdigheitene sine i kontekstar som er passande og utfordrande (Turner et al. 2014). T.d. ved å etter kvart går frå å undersøke enkle til meir komplekse eller abstrakte idear og frå å undersøke noko barna er kjende med, til å undersøke det som er meir ukjent for dei. Det kan også vere å gå frå å undersøke konkrete ting dei kan sjå eller halde, til å undersøke noko som er for lite, for stort, for langt borte eller som er abstrakt til å sjå, halde og manipulere. Etter som barna vert eldre kan dei sjølv vurdere kva undersøkingar dei kan ta i bruk for å finne svar på spørsmål eller løyse problem (Turner et al. 2014).

I Fagfornyinga opnar kjerneelementet «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» for at ein i skulen kan legge vekt på ulike enkeltkompetanar knytt til utforskande arbeidsmåtar (Knain og Kolstø, 2019). Dette gjer at mogeleg å bruke tid på dei enkelte ferdigheitene som t.d. å trekke slutningar og teste hypotese. Samstundes er det viktig at elevane forstår kva føremål dei ulike handlingane og ferdigheitene har i ein større samanheng (Knain og Kolstø, 2019).

### *2.2.1.3 Effektar av utforskande arbeidsmåtar i skulen*

Det har blitt gjort mange undersøkingar på utforskande undervisning og bruk av utforskande arbeidsmåtar i skulen. Mange av forskingsresultata viser at utforskande arbeidsmåtar synest å ha positive effektar på elevane si naturfaglege læring. Samstundes er det viktig å ta omsyn til m.a. korleis «utforskande» har blitt definert i dei ulike undersøkingane (Anderson, 2002; Crawford, 2014) og kva målet med undervisninga er (Anderson, 2002; Knain og Kolstø, 2019). Læringsutbyttet elevane får avheng også av kor godt lærarar støttar og rettleiar elevane (Knain og Kolstø, 2019).

Dette kjem m.a. fram i ein reviewstudie utført av Minner, Levy og Century (2010) som fann at når læraren støttar elevane i å aktivt ta del i eigen læringsprosess gjennom naturvitskaplege undersøkingar, og oppmodar og elevane til aktiv tenking og til å dra konklusjonar frå data, aukar den konseptuelle forståinga til elevane. Kirschner, Sweller og Clark (2006), derimot, er kritiske til effekten av utforskande undervisning. Dei baserer seg på ei forståing av utforskande arbeid der det er eleven sjølv som bestemmer

problemstilling og metode, utan støtte frå lærar. Hmelo-Silver, Duncan og Chinn (2007) sa seg ueinige i denne kritikken ettersom dei, i motsetnad til Kirschener et al. (2006) hevdar at effektivt utforskande arbeid er kjenneteikna av stor grad av struktur og tilrettelegging frå lærar.

Furtak, Seidel, Iverson og Briggs (2012) fann at styrte utforskande settingar verkar meir effektivt på elevane si læring samanlikna med m.a. tradisjonell undervisning. Settingar der elevane skulle utvikle og grunngje forklaringar og presentere og diskutere desse i klassen viste seg å ha særleg stor effekt i så måte. I ein review-studie frå tyrkisk secondary school (dvs. ungdomsskule og vidaregåande), fann Aktamis Hiçde og Özden (2016) at utforskande undervisning hadde større positive effektar både på studentane si faglege læring, ferdigheiter i naturvitskapleg metode og haldningar samanlikna med i tradisjonell undervisning. Effekten var størst når det gjeld fagleg læring. Også den internasjonale undersøkinga TIMMS (2015) viser at bruk av utforskande arbeidsmåtar i undervisninga verkar positivt på elevane sine prestasjonar i naturfag (Bergem, Kaarstein & Nilsen, 2016), og lærarar i barneskulen som har nytta nysgjerrigpermetoden, fortell at metoden bidreg til at arbeidet vert meiningsfylt og interessant for elevane.

Også fleire norske studiar viser at utforskande arbeidsmåtar har positiv effekt på elevar si læring. Dette kjem m.a. fram i prosjektet *Forskerføtter og Leserøtter*, der utforskande læringsaktivitetar («forskarspireaktivitatar») og grunnleggjande ferdigheiter vert integret på ein naturleg måte (Ødegaard et al. 2014). Her viser resultatane at elevane (2. - 5. trinn) fekk eit auka læringsutbytte når det gjeld forståing av omgrep og ordforråd i naturfag, og leseforståing av naturfaglege tekstar. Læraren si støtte i form av å legge til rette for diskusjonar som er designa for å tileigne seg informasjon gjennom tekst er sentralt i så måte. Prosjektet har også vist seg å skape engasjement hos både lærarar og elevar.

Utforskande arbeidsmåtar synest også å vekke engasjement og interesse hos elevar i ungdoms- og vidaregåande skule. Dette kjem m.a. fram i prosjektet, *Elever som forskere i naturfag* (ElevForsk), der ein gjennom ulike undersøkingar har hatt fokus på utforskande arbeidsmåtar. Resultatane frå dei ulike ElevForsk-prosjekta tyder på at elevane fekk auka kunnskapar om m.a. naturvitskaplege praksisar og tenkemåtar, og dei fekk også

kunnskapar om eiga læring (Kolstø & Knain, 2019). Nøkkelen til engasjement trur ein ligg i at arbeidet med dei ulike problemstillingane elevane jobba med tok utgangspunkt i eigne spørsmål, observasjonar og informasjon som utfordra til undring og vurdering. Også aktiv bruk av støttestrukturar (t.d. logg, forskarmøte, mal for skriving) og stor bruk av dialog og skriving i grupper, klasse og med lærar er viktige nøkkelfaktorar (Kolstø & Knain, 2019; Knain, Bjønness & Kolstø, 2019). I følgje Mestad og Kolstø (2014) må støttestrukturane læraren tek i bruk i utforskande aktivitetar bidra til at elevane tenkjer og gjer seg vurderingar sjølv ved hjelp av eige språk. Mestad (2019) peikar på at når lærarane skal støtte elevar som tek del i utforskande arbeidsmåtar, handlar det om å hjelpe elevar til å strukturere og fokusere, om å opne opp for elevane si eiga tenking, formulering og vurdering og om å kople erfaringar til idear og omgrep. Dersom elevane forstår det slik at læraren vil fram til eit bestemt svar kan dette føre til at aktiviteten stoppar opp, samstundes som bidreg til at elevane ikkje får høve til utvikle eiga tenking med utgangspunkt i sitt eige autentiske språk (Mestad, 2019; Mestad og Kolstø, 2014).

I følgje Crawford (2014) viser det seg at enkelte lærarar ikkje tek i bruk utforskande undervisning m.a. fordi dei manglar tru på eigne evner til å gjennomføre denne forma for undervisning eller fordi dei opplever press frå andre om at dei bør halde seg til tradisjonelle måtar å undervise på for å få gode resultat på testar.

### 2.2.2 Utforsking i barnehagen

Barn si nysgjerrighet, undring og utforsking har ein sentral plass i dei nordiske barnehagane. Utforskinga i barnehagen bygger, i følgje Broström og Frøkjær (2016), opp under barna sin naturlege nysgjerrighet, og det vert lagt vekt på at ein skal ta vare på barna skal sanse og utforske verda rundt seg (Broström & Frøkjær, 2016; Elfström, Nilsson, Sterner, Wehner-Godée, 2016). Siraj-Blatchford (2001; 2006), som har undersøkt barn i britiske barnehagar, nyttar omgrepet *emergent science* om det pedagogiske arbeidet med naturvitskap i barnehagen. *Emergent science* omfattar alle dei utforskande aktivitetane barna tek del i saman med andre, og som bidreg til at barna får eit positivt forhold til, og ei begynnande forståing for naturen og ulike naturvitskaplege fenomen (Broström, 2015; Siraj-Blatchford, 2006). I følgje Siraj-Blatchford (2001; 2006) er barn si

utforsking er nært knytt opp til leik, og kan utgjere ein integret del av leiken eller ein eigen, men samstundes nært beslekta aktivitet. Siraj-Blatchford hevdar også at ein bør leggje til rette for at barna skal få høve til å leike «forskarar» men påpeikar samstundes at det er viktig at læraren støttar barna i leiken.

Barna si utforsking, som ofte skjer spontant, har, i følge m.a. Broström og Frøkjær (2016) og Elfström et al. (2016), likskapar med naturvitskapleg metode, og kan t.d. starte med at barna oppdagar, opplever eller ser noko dei undrar seg over. Deretter observerer og undersøker barna det dei har funne eller sett, og dei samanliknar seg ofte med andre. Vidare i prosessen samlar, ordnar, sorterar og prøver barna ut. Hypotesane og meiningane barna kjem med i ein utforskande prosess kan, i følge Elfström et al. (2016), vere svært fantasifulle, og ikkje alltid så lette å kjenne att.

#### *2.2.2.1 Barnehagelæraren si rolle i utforskande aktivitetar*

Medan det har blitt gjort mykje forskning knytt til kva effektar bruk av utforskande arbeidsmåtar har på elevar si læring i naturfag, synest dette ikkje å ha vore fokus når det gjeld forskning på barnehagefeltet. Dette kan ha samanheng med at ein i dei nordiske barnehagane tradisjonelt sett har hatt ei sosialpedagogisk tilnærming til læring i barnehagen, der ein har fokus på heilskapleg og barnesentrert tilnærming til læring, og ikkje på akademisk læring slik mange land utanfor Norden har tradisjon for (Broström, 2015). I dei seinare åra har det derimot blitt eit auka fokus på fag, inkludert naturvitskaplege tema, også i dei nordiske barnehagane (ibid), og det synest å vere eit aukande fokus på kva rolle barnehagelæraren har i dei utforskande aktivitetane barna tek del i.

Barn sine spørsmål står sentralt når det gjeld utforskande arbeidsmåtar, og vert også framheva som viktige utgangspunkt for naturfagleg læring i barnehagen (Broström og Frøkjær, 2016). Thulin (2010) peikar difor på at det er viktig å stimulere barna til sjølv å stille spørsmål og Ejbye-Ernst (2012) legg vekt på at det er viktig at barnehagelæraren m.a. støttar barnet i å vere eksperimenterande og nysgjerrige overfor omgivnadene. Barnehagelæraren kan m.a. stimulere barna til å stille spørsmål ved å leggje til rette for at barna får nye inntrykk og nye måtar å sjå verda på (Broström & Frøkjær, 2016). Ved å t.d. stille produktive spørsmål, dvs. spørsmål som stimulere til handling (t.d. *å sjå nærare*

etter, samanlikne og oppdage skilnader etc.), kan barnehagelæraren stimulere barna til vidare utforsking (Elfström et al. 2016). I barnehagen er nettopp det å samanlikne og sjå likskapar og ulikskapar sentralt og bidreg til at barna får nye inntrykk og nye måtar å sjå verda på (Broström & Frøkjær, 2016).

Betydinga av ein barnehagelærer som stimulerer barna til å undre seg og til å utforske kjem også fram i Fischer og Madsen (2002) sine undersøkingar frå ein dansk barnehage. Dei fann at barn som er engasjerte i å undersøke ei konkret materiale går gjennom ulike merksemdfasar, og at barna i varierende grad er mottakeleg for innspel frå læraren. I den første fasen, *opplevingsfasen*, er merksemda retta mot sjølve opplevinga og barna er ikkje mottakelege for innspel frå dei vaksne, med mindre han/ho tek ei rolle som medundrar og medoppgagar og undrar seg saman med barna. Vidare kjem *undersøkingfasen* og *refleksjonsfasen*. Det er først i refleksjonsfasen at barna stiller spørsmål og lyttar til informasjon eller historier frå den vaksne (Fischer og Madsen, 2002). Informasjonen må vere relatert til barna sine erfaringar, og ikkje vere i form av fakta.

Samstundes som barn si undring og utforsking vert lagt vekt på i barnehagen, er det sentralt at barnehagelærarane kan knyte ny fagleg kunnskap til barna sine eksisterande erfaringar og kunnskapar. I følge Broström og Frøkjær (2016) er det då sentralt å få barna til å tenke og formulere mogelege hypotesar sjølv. Forfattarane hevdar vidare at barnehagelærer bør unngå å gje barna faktasvar eller å kome med eit svar eller ei løysing for raskt, sidan dette vil kunne hindre vidare aktivitet (Broström, 2015).

## **2.3 Betydinga av samtalen for læring av naturvitskapleg kunnskap**

Ulike undersøkingar framhevar bruken av dialog som ein viktig faktor når det gjeld å få til god læring. Dette kjem m.a. fram i Scott et al. (2006) sine undersøkingar som synte at når elevane tok del i dialogar verka dette potensielt motiverande. Også Wells og Arauz (2006) understrekar betydinga av dialog, og hevdar at læring skjer på best mogeleg måte når barn deltek aktivt i samtalar om faglege tema som opptek dei og som gir dei meining.

Dialog er også eit sentralt kjenneteikn på utforskande arbeidsmåtar (jf. Crawford, 2014; Knain & Kolstø, 2019), og er ein sentral støttestruktur.

I følgje Vygotsky (1978) lærer barn gjennom dialog og samhandling med andre, og når læringa opplevast som lystbetont, meningsfull, trygg og passe utfordrande for dei. Barn i barnehagealder skaffar seg kunnskap om omgivnadene gjennom samhandling og samtalar med andre. Språk og samtalar ser difor ut til å vere av stor betydning når det gjeld å tileigne seg kunnskap. Vidare hevdar Vygotsky (1934/1986) at omgrep får eit rikare innhald når språkbruken er forankra i personlege erfaringar. I følgje Jordet (2010) stimulerer møtet med naturen og naturelement barna til å ta i bruk sansane. Dei kjenner på, observerer, luktar og skaffar seg på denne måten kunnskapar og førstehandserfaringar. Desse sanseimpulsane er med på å utfordre barna til å artikulere seg. Eit barn som opplever gjennom sansane, vert stimulert til «å finne orda» (Jordet, 2010).

Når det gjeld betydinga av samtalen rundt praktiske aktivitetar i naturfagundervisninga, fann Leach og Scott (2003) at det er ei manglande forståing for den sentrale rolla læraren har når det kjem til å presentere dei naturvitskaplege ideane og styre diskursen i klasserommet. I ein studie utført i den norske skulen fann Ødegaard og Arnesen (2010) at det førekjem noko praktisk arbeid i naturfagundervisninga, men dette vert ikkje brukt systematisk som samtalearena. Dei fann heller ikkje at det førekjem faglege samtaler mellom elevar og lærar som hjelper til å skape bru mellom praksis og teori, noko m.a. Scott et al. (2006) framhevar som viktig i naturfagundervisninga.

### 2.3.1 Barn sine kvardagsoppfatningar

Erfaringane og bakgrunnskunnskapane barna innehar om ulike naturvitskaplege tema er med på å skape ulike kvardagsoppfatningar som pedagogen kan dra nytte av i naturfagundervisninga. Vygotsky (1934/1986) legg vekt på at barnet sine kvardagsoppfatningar må knytast opp til faglege perspektiv. Dersom barna sine kvardagsførestillingane skil seg mykje frå dei vitskaplege forklaringane, kan det, i følgje Driver et al. (1994), føre til at elevane opplever det vanskeleg å lære, og forfattarane



framhevar difor nettopp den dialogiske prosessen som avgjerande for at for at barna skal kunne tileigne seg dei naturvitskaplege omgrepa, fenomen og kunnskapsmåtene. Også Scott et al. (2006) understrekar at for å gjere læring meiningsfull for barnet, er det viktig at ein som pedagog klarer å skape samanheng mellom ulike måtar å tenkje og snakke på, som t.d. mellom kvardagsførestillingar og naturfaglege syn på grunnleggjande fenomen. Ei form for samtale der nettopp barna sine kvardagsførestillingar står sentralt er den *utforskande samtalen*.

### 2.3.2 Den utforskande samtalen

Det vert brukt ulike nemningar med noko ulikt innhald for samtalar som eg her kallar *utforskande samtalar*, mellom anna «sustained shared thinking» (SST). Begge desse to omgrepa er nært knytt opp til Vygotsky (1978) sin teori om «zone of proximal development», som seier at læring føregår i sona mellom det barnet kan mestre på eiga hand, og det potensielle utviklingsnivået til barnet. For å nå det potensielle utviklingsnivået treng barnet støtte frå andre med meir kompetanse enn barnet. SST har av Siraj-Blatchford, Sylva, Muttock, Gilden og Bell (2002, s. 2) blitt definert som:

*An episode in which two or more individuals 'work together' in an intellectual way to solve a problem, clarify a concept, evaluate activities, extend a narrative etc. Both parties must contribute to the thinking and it must develop and extend the understanding.*

Denne definisjonen av SST har fleire likskapar med Munkebye (2012) sin definisjon av utforskande samtalar som eg nyttar i denne avhandlinga. Munkebye (2012) sin definisjon tek utgangspunkt i kva som er det kommunikative prosjektet, dvs. føremålet føremålet med samtalen (Linell, 1998; Matre, 2000). Samtalar som har som føremål å utforske, ordne og bearbeide, vert av Matre (2000) klassifisert som *heuristiske*. Det er desse samtalanane Munkebye (2012; 2014) kallar utforskande samtalar, og som også eg nyttar i denne avhandlinga.

I Munkebye (2012) sine undersøkingar kjem det fram at pedagogen gjennom den utforskande samtalen opnar opp for at elevane får høve til å kome med sine kvardagsoppfatningar rundt eit naturfagleg tema. Desse kvardagsoppfatningane kan pedagogen seinare i undervisninga knyte opp til naturfaglege perspektiv og omgrep. Den utforskande samtalen er på denne måten med på å bygge bru mellom det elevane allereie kan og det dei endå ikkje kan, men har høve til å lære. I følge Scott et al. (2006) bidreg dette til å gje elevane eit eigarforhold til temaet, og gir elevane erfaring med å bruke omgrep.

### *2.3.2.1 Korleis utvide og utvikle samtalen?*

Læraren kan utvide og utvikle samtalen ved å ta i bruk m.a. opne tilbakemeldingar i form av t.d. oppfølgingsspørsmål (Wells & Arauz, 2006). Opne og gjerne personsentrerte spørsmål har ein viktig funksjon med at dei opnar opp for at barnet kan kome med sine egne tankar og erfaringar om temaet (jf. Elfström et al., 2016). Personsentrerte spørsmål er kjenneteikna av at ein legg til ord som «trur du» i setninga. På denne måten inviterer ein barnet til å kome med egne tankar, kunnskapar og erfaringar utan at det opplever at svaret vert vurdert som «rett» eller «feil» (Elfström et al., 2016).

Gjennom aktiv bruk av nettopp opne og personsentrerte spørsmål i den utforskande samtalen vil pedagogen få innsikt i kva barnet innehar av kunnskapar, erfaringar og kvardagsførestillingar, som ho/han kan i den vidare samtalen knyte opp til nye kunnskapar og omgrep (jf. Munkebye, 2012; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004; Vygotsky 1934/1986).

### *2.3.2.2 Førekomst av utforskande samtalar i barnehagen og i skulen*

I ein studie av grupper av barn i alderen fem til åtte år, kjem det fram at førekomsten av utforskande samtalar var høgare blant førskulebarna enn hos dei eldste barna (Matre, 2000). Skilnaden mellom dei yngste og dei eldste barna vart forklart gjennom sosiale og kulturelle skilnader mellom barnehage og skule, der pedagogen i skulen får tildelt/tek ei meir sentral rolle samanlikna med pedagogen i barnehagen. Når det gjeld samtalar som finn stad i skulen, viser fleire studiar at det er ei overvekt av autoritative og

lærardominerte samtalar i klasserommet, og at dialogisk interaksjon føregår i liten grad (Scott et al., 2006). Når det gjeld samtalar som føregår på læringsarenaer utanfor klasserommet viser det seg at det er stor variasjon i kor utforskande den naturfaglege dialogen mellom lærarar og elevar er (Munkebye, 2012). Dialogar der elevane bidreg med minimale responsar, og læraren evaluerer elevane sine bidrag, er dominerte av læraren, medan dialogar der lærarane tok i bruk autentiske spørsmål og oppfølgingsspørsmål, vart meir likeverdige ved at både lærar og elevar bidrog til samtalen.

### 3 Teoretiske perspektiv på læring

I dette kapitlet presenterer eg ulike teoretiske perspektiv på læring som har vore vesentlege for arbeidet som vert presentert i denne avhandlinga.

I likskap med dei andre nordiske landa, har den norske barnehagen ei heilskapleg tilnærming til læring som er kjenneteikna av at ein legg vekt på sosial læring og sosialisering og ikkje først og fremst kognitive ferdigheiter (Bae, 2018; Karila, 2012; Lillemyr & Pramling Samuelsson, 2018). I følgje Bae (2018) er ei *heilskapleg tilnærming til læring* kjenneteikna av at omsorg, leik, læring og danning sjåast i samanheng. Dette omfattar m.a. at barna lærer *i multimodale prosessar der mange sansar vert tatt i bruk samstundes, gjennom førstehandserfaringar der både mentale, følelsesmessige, kroppslege og sansemessige inntrykk verkar saman* (Bae, 2018, s. 87-88). Ei heilskapleg tilnærming til læring er også, i følgje Bae (2018), kjenneteikna av at ein legg vekt på sosial læring og sosialisering og ikkje først og fremst kognitive ferdigheiter. Denne tilnærminga til læring har, i følgje Korsvold (2005), utspring i den sosialpedagogiske tradisjonen, og kan relaterast til ei sosiokulturell tilnærming til læring.

Når det gjeld naturfagutdanninga i skulen har det konstruktivistiske synet på læring lenge stått sentralt, der kunnskap vert sett på som noko som vert aktivt bygd opp av den lærande sjølv og som ikkje kan overførast direkte frå lærar til den lærande (Driver et. al., 1994). Konstruktivismen utgjer, i følgje Prawat (1996) seks ulike teoriar som er å finne mellom dei to vitskaplege tradisjonane *realismen* (også kalla positivismen) og *rasjonalismen* (også kalla kognitivismen). Piaget sin skjema-teori, som orienterer seg i retning av rasjonalismen, utgjer den eine ytterkanten, medan informasjonsprosesseringsteorien utgjer den andre ytterkanten, og representerer realismen. Dei fire teoriane som er å finne mellom desse ytterpunktene utgjer, i følgje Prawat (1996) dei sosialkonstruktivistiske teoriane, og omfattar Mead sin symbolske interaksjonisme, Dewey sine teoriar, sosiokulturell teori og sosialkonstruksjonisme. Dei konstruktivistiske teoriane omfattar ulike retningar der m.a. betydinga av samhandling med andre individ knytt til læring vert ulikt vektlagt.

Medan ein i naturfagdidaktisk forskning tidlegare har hatt eit individuelt syn på læring der den lærande konstruerer/bygger kunnskap ut frå eigne erfaringar med omverda, har synet på læring i seinare tid (sidan 1990-talet) endra seg i ein retning der ein i større grad ser på læring som eit resultat av dialog og samhandling med andre (t.d. Leach & Scott, 2003; Lemke, 1990). Det individuelle synet på læring er basert på Piaget sine kognitivt orienterte teoriar, medan det personlege synet har opphav i Vygotsky og sosiokulturelt syn på læring (Leach & Scott, 2003).

Gjennom dei tre artikkane i denne avhandlinga kjem det tydeleg fram at barna sine førstehandserfaringar med omgivnadene (naturen) og dialogen og samhandlinga med læraren, og med andre barn, er sentralt for å skape gode lærings situasjonar og for å fremje barn si interesse for naturelement. Dette samsvarar med sentrale aspekt ved sosiokulturelt syn på læring og med Dewey sine idear, som begge representerer ulike teoriar innan sosialkonstruktivismen (Prawat, 1996). Dei sosiokulturelle tilnærmingane til læring, saman med Dewey sine idear og teoriar knytt til erfaringsbasert læring vil difor bli utdjupa i dette kapitlet.

### **3.1 Sosiokulturelt lærings syn**

Sosiokulturell læringsteori byggjer på den russiske psykologen Lev S. Vygotsky sine tankar og idear (sjå t.d. Mortimer & Scott, 2003). Han presenterte m.a. teorien om «den proksimale utviklingssona» («zone of proximal development»), der læring føregår i sona mellom det barnet kan mestre på eiga hand og det potensielle utviklingsnivået til barnet. For å nå det potensielle utviklingsnivået treng barnet støtte frå andre med meir kompetanse enn barnet. Vygotsky (1934/1986) legg også vekt på at barnet sine kvardagsoppfattingar må knytast opp til faglege perspektiv, noko som kjem fram i særleg stor grad i artikkel I og II. Pedagogens si rolle som ein som støttar og rettleiar barnet heller enn som kunnskapsformidlar kjem her tydeleg fram.

Behovet for støtte frå læraren for at kunnskap kan utviklast kjem fram i artikkel I gjennom betydinga av dei utforskande samtalanene som «brubyggar» mellom barna sine erfaringar og bakgrunnskunnskapar og ny fagleg kunnskap. I artikkel III er læraren si støtte i form av

kognitiv kongruens, sosial kongruens og faglege kunnskap er avgjerande for at barn si interesse for også kunnskap om naturelement skal utvikle seg vidare. Dialogen og samhandlinga med andre er sentralt i alle dei tre artiklane.

Men også barna sine førstehandserfaringar med naturen og naturelement og utforskinga av desse står sentralt i denne avhandlinga. Alle barna tek del i utforskande aktivitetar knytt til ulike naturelement og naturfenomen. Utforskande læring har utspring i John Dewey (1938) sine idear om erfaringsbasert læring, noko som vil bli utdjupa i det følgjande delkapitlet.

### **3.2 Erfaringsbasert læring**

Dewey sto for ein praktisk epistemologi og utforma si eiga form for filosofisk pragmatisme som han kalla instrumentalisme, der tenking, kunnskap og innsikt er instrument eller hjelpemiddel for handling (Imsen, 2005). Dewey var kritisk til den tradisjonelle undervisninga der læring i stor grad gjekk føre seg i form av overføring av kunnskap som fanst i bøker og som læraren allereie innehadde. Han sto sjølv for ein praktisk epistemologi og meinte elevane heller burde lære gjennom erfaringar (Dewey, 1938).

Dewey skil mellom erfaringar som er av betydning pedagogisk sett og dei som ikkje er det. I den samanheng understreka han betydninga av to viktige prinsipp: *kontinuitet* og *interaksjon*. For at ei erfaring skal ha ein verdi pedagogisk sett, må denne bli knytt til tidlegare erfaringar og samstundes ha konsekvensar for framtidige erfaringar. Det må vere ein kontinuitet. Vidare må erfaringane bli knytte opp til ei overføring mellom individet og det som utgjer omgivnadene rundt han eller henne. Det kan t.d. vere personar han eller ho samtalar med, bøker eller materiale knytt til eksperiment han eller ho utfører. M.a.o. interaksjon mellom eit individ, objekt og andre personar (Dewey, 1938).

Sjølv om Dewey tilhøyrer ein pragmatisk filosofi, vert han òg rekna for å høyre til sosialkonstruktivismen (Garrison, 1995). Sentralt i sosialkonstruktivismen er tanken om at samfunnsmessige fenomen ikkje er evige og uforanderlege, men har derimot blitt til gjennom historiske og sosiale prosessar. Dette medfører at sosialkonstruktivismen også

rommar eit forandringsperspektiv. I dette ligg det at dersom dei samfunnsmessige fenomen er historisk og sosialt skapte, betyr det at dei også er historisk foranderlege (Rasborg, 2004). Dette samsvarar med Dewey sitt prinsipp om kontinuitet for at ei erfaring skal vere av pedagogisk verdi (sjå over).

Garrison (1995) viser til fleire likskapar med epistemologien i Dewey sin pragmatisme og sosialkonstruktivismen. M.a. spelar språket og bruk av verktøy ei viktig rolle for å skape mening. Vidare er sosiale handlingar/samspel vesentleg for å skape mening. Dewey sitt fokus på erfaringsbasert læring danna grunnlaget for utforskande læring og bruk av utforskande undervisning som undervisningsmetode. Han peika på at det er viktig å ta utgangspunkt i eit spørsmål som er meningsfullt slik eleven ser det, og deretter undersøke dette praktisk. Læring oppstår først når det er eit kreativt samspel mellom å gjere noko og å tenkje, der den som lærer, prøver ut ulike måtar å forstå hendingane og observasjonane på (Anderson, 2002, Dewey, 1966).

## 4 Den empiriske studien

I dette kapitlet gjer eg greie for bakgrunnen for dei empiriske data som vert presenterte i dei tre artiklane. Avgrensingar og etiske avvegingar knytt til datainnsamling, metode og analyse vert også presentert og drøfta. Først gir eg ei beskriving av forskingsdesign og bakgrunnen for val av metode. Deretter utdjupar eg metodane som er tatt i bruk for å samle inn data i form av samtalar og samhandling mellom barn og pedagogar som er i aktivitet ute i ulike naturområde. Vidare gjer eg greie for utval av datamateriale og analyse, og presenterer og drøftar ulike fordelar og avgrensingar knytt til dette. Til slutt vert kvaliteten på forskinga og etiske avvegingar diskutert.

### 4.1 Forskingsdesign

Det overordna målet med denne studien er å bidra med ny kunnskap om korleis lærarar i barnehagen og i småskulen kan skape gode naturfaglege læringsmulegheiter ute i naturen med utgangspunkt i barna sine eigne opplevingar og erfaringar med naturen og naturelement.

Gjennom dei tre artiklane vert ulike aspekt knytt til korleis lærarar kan følgje opp barna sine initiativ til samtalar, spørsmål eller interesser belyst, og gir dermed eit utfyllande bilete av korleis lærarane kan følgje opp barna sine funn og engasjement i og for naturelement. Fokus er dermed retta mot korleis barna best kan tileigne seg kunnskap, og ikkje i kor stor grad dei lærer. Studien har dermed ei kvalitativ forskingstilnærming, der forskaren prøver å danne seg eit heilskapleg bilete av deltakarane sine perspektiv når det gjeld eit bestemt forskingsområde (Denzin & Lincoln, 2018).

Kvalitativ forsking er ein situert aktivitet, som inneber at forskaren er på forskingsfeltet, og gjer denne verkelegheita synleg (Denzin & Lincoln, 2018). Samhandling mellom barn og lærarar, og med omgivingane rundt, er difor sentrale element i denne avhandlinga, og samsvarar dermed med den kvalitativ forskingstradisjonen. Kvalitativ forsking inneber eit nært samarbeidsforhold mellom forskar og deltakarane i forskingsstudien (Guba & Lincoln, 1988).



Dei tre artiklane har dels same datagrunnlag (sjå tabell 1), og analyse av dialogar og samhandling mellom barn og pedagogar er sentralt i alle dei tre artiklane.

Problemstillingane og forskingsspørsmål er ulike, men tek alle utgangspunkt i situasjonar og kontekstar som føregår i naturlege omgivnader og går i djupna på ulike fenomen. Dei ulike studiane gir detaljerte beskrivingar av dei ulike fenomena som vert undersøkte i den konteksten der dei førekjem. Dette samsvarar med case-studie som forskingsdesign slik denne vert definert av Yin (2014, s. 16):

*A case study is an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon (the «case») in depth and within its real-world context, especially when the boundaries between phenomenon and context may not be clearly evident.*

I følgje Stake (1995) er kasusstudiar eit system bunde i tid og stad. Ein case kan vere ein person, eit klasserom, ein aktivitet eller t.d. eit program. Hendingar eller prosessar passar derimot i mindre grad definisjonen av ein case, slik denne vert definert av Stake (1995). I artikkel I er utgjert dei naturfaglege samtalane som føregår mellom barn og pedagogar i ein barnehage ein «case». Artikkel II omhandlar spørsmål barn frå ulike barnehagar og skuler stiller over eit visst tidsrom i ein bestemt setting, og kan dermed seiast å vere ein multi-case studie. Dette gjeld også artikkel III der barn si interesseutvikling vert undersøkt.

## **4.2 Presentasjon av deltakarane og beskriving av feltarbeidet**

### **4.2.1 Utval av deltakarar**

I denne studien har eg fokus på dei eldste barna i barnehagen og dei yngste elevane i skulen. Sidan det i det første skuleåret på skulen er mykje fokus på å få barna integrerte i skulekvardagen, har eg valt å ta utgangspunkt i elevar på 2. trinn i barneskulen, sidan desse elevane har fått eit år til å tilpasse seg skulesystemet. Utval av deltakarar har blitt gjort ut frå kjennskap til barnehagar og skular ein visste hadde tilgang til, og også tok aktivt i bruk naturen som erfarings- og læringsarena. Utvalet er også dels gjort av praktiske årsakar med tanke på reiseavstand.

## 4.2.2 Beskriving av dei ulike barnehagane og skulane

I denne avhandlinga har eg følgd to ulike barnehagegrupper (4-6 år) og to barneskuleklassar (2. trinn) ein dag gruppa/klassen tok del i ulike aktivitetar ute i eit naturområde i barnehagen/skulen sitt nærrområde. Eg gir her ei beskriving av dei ulike aktivitetane barna tok del i og konteksten rundt desse.

### 4.2.2.1 Barnehage 1

Barnehage 1 er ein kommunal barnehage som ligg i utkanten av eit byggefelt med naturen like utanfor gjerdet. Barnehagen brukar å vere på tur om lag ein gong i veka. Denne tidlege junidagen gjekk turen til eit område barnehagegruppa ikkje hadde besøkt på lenge, så området kan seiast å vere nytt for barna (2 jenter og 6 gutar, 5-6 år). Det var to barnehagelærarar med på turen denne dagen, der den eine var leiande pedagog og hadde hovudansvaret for planlegginga og gjennomføringa av turen. Begge pedagogane har fagleg fordjuping utover grunnutdanninga, der den eine hadde fordjuping i naturfaglege tema. Målet for turen var å «utforske naturen».

Størstedelen av vegen opp til «basen» i skogen gjekk på ein skogsveg gjennom eit relativt ope skogsområde. Det var mykje prat både mellom barna og mellom barna og pedagogane. Turen (som tok ca 30 min) var prega av at ein hadde god tid og både barn og vaksne stoppa opp for å undersøke både blomar, froskar, søledammar, steinar og tre. Framme ved sjølve baseområdet (der det var stokkar å sitje på), fekk barna, etter å ha hatt ein matpause, leike fritt innafor eit område på om lag 30x40 meter. Området låg i ein open furuskog med innslag av enkelte lauvtre. Det var variert vegetasjon (mose, lav, blåbærlyng m.m.) og det var og ei maurtue på området. Barna viste stort engasjement og glede over å vere på tur. Dei plukka blomar, undra seg over ei «revehole» dei fann, plukke lav som dei brukte som «nisseskjegg», studerte maur i maurtua og fann døde biller under barken på ein trestokk.

Pedagogane hadde ei observerte barna i leiken og tok innimellom del i samtalar med barna. Det var i all hovudsak barna som styrte aktivitetane, men det hende pedagogane gjorde barna merksame på noko dei trudde kunne interessere barna og tok også enkelte

gonger del i utforskinga (t.d. ved maurtua). Barna hadde tilgang til faktabøker som pedagogane la fram då barna kom fram til basen. Under måltidet vart bøkene mykje brukt av barna, men i liten grad utanom måltidet. Pedagogane tok derimot sjølv i bruk bøkene undervegs.

Etter 1 t og 40 minutt med fri leik ved basen gjekk turen tilbake til barnehagen. På vegen oppsøke pedagogane og barna m.a. ein liten froskedam og studerte insekt i ulike vassdammar. Utedagen var prega av stor grad av ro og harmoni mellom både barn og vaksne, og det var tydeleg at både barn og vaksne treivst med å vere på tur.

#### **4.2.2.2 Barnehage 2**

Barnehage 2 er ein privat barnehage som ligg tett opp til eit friluft- og skogsområde. Dei brukar uteområdet fast og er mykje ute og har fleire faste plassar dei besøker. Barnehagegruppa på 9 barn (4 gutar og 5 jenter, 4-5 år), ein pedagog og ein assistent skulle denne septemberdagen besøke eit skogsområde (ca. 15 min gange frå barnehagen) der det er bygd opp gapahuk/overbygde sitjeplassar med bål plass.

Turen inn til basen gjekk raskt ettersom barna visste kvar dei skulle og tydeleg gav uttrykk for at dei ville kome fort fram. Det var difor få stopp på vegen, bortsett frå nokre bokre barn som fann fleire sniglar som dei plukka med seg. Desse vart seinare undersøkte når dei kom fram til basen der dei skulle vere. Sjølve «basen» ligg i kanten av ein granskog. Inne i skogen er det husker og ulike tauverk barna kan klatre og rutsje i. Det er og ei maurtue eit stykke inn i skogen og ein natursti/ei løype med ulike QR-kodar og plansjar barna kan følgje.

Målet for dagen var å «finne, utforske og kjenne igjen blad, insekt og andre småkryp i skogen. Pedagogane samla barna og informerte dei om kva aktivitetar dei skulle gjere. Bl.a. leite etter insekt og blad. Pedagogane hadde med mykje utstyr barna kunne ta i bruk (t.d. insektkoppar, lupar, trådløst mikroskop (Easi Scope), ulike bestemmingsdukar og handbøker).

Både pedagogen og assistenten tok aktivt del i leitinga etter småkryp og løfta på steinar, pallar og presenningar som låg i nærleiken. Barna var ivrige i å leite etter småkryp og viste stort engasjement. Dei tok og i bruk både luper og insektskoppar. Etter ei tid delte barnegruppa seg, og nokre av barna gjekk til basen for å studere vidare det dei hadde funne. Enkelte barn gjekk over til fri leik på området, og nokre av barna heldt fram med å leite etter småkryp.

Etter kvart kopla pedagogen Easy-Scopet til ein berbar PC slik at barna fekk sjå på det dei hadde funne. Dette engasjerte barna og alle ville sjå, og både soppar, edderkoppar og også føflekkar og sår barna hadde vart studert. Pedagogen tok og initiativet ein aktivitet der barna samla blad som dei så skulle artsbestemme ved hjelp av ein bestemmingsduk. Dette var det derimot berre nokre få av barna som tok del i. Dei andre barna var saman med assistenten eller leika fritt.

Det var gjennomgåande eit høgt aktivitetsnivå på barn og også på pedagogen dei om lag tre timane turen varte. Pedagogen var aktivt deltakande og føreslo aktivitetar og følgde opp barna sine ønsker og innspel. Barna kom ofte til læraren for å vise fram det dei hadde funne, for å be om hjelp eller lurte på kva læraren gjorde eller hadde funne.

#### **4.2.2.3 Skule 1**

Skule 1 er ein offentleg barneskule der elevane på 2. trinn har ein fast utedag i veka. Denne dagen (tidleg i mai) skulle elevane besøke eit ferskvatn ca. 20 minutt gange gjennom eit skogsområde. Vatnet ligg i eit mykje brukt turområde, med stiar rundt. Det var to klassar på tur denne dagen (til saman 25 elevar). Elevane vart delte i to ulike grupper av 12 og 13 elevar der den eine gruppa, som utgjer deltakrane i denne studien (7 gutar og 5 jenter, 7-8 år, 1 lærar og 2 assistentar), hadde aktivitetar ved eit skogsvatn medan den andre gruppa hadde ulike naturfaglege oppgåver på eit eige område like ved. Deretter bytta dei to gruppene aktivitetar. Det er berre aktiviteten ved innsjøen som vart filma.

Målet med dagen for gruppa som var nede ved innsjøen var å «Bli kjent med fisk». Læraren har på førehand sett ut to ruser som eitt av barna får dra opp. Alle elevane har

redningsvest. I rusene er det mange abbor som læraren legg over i ein stor balje. Barna vert oppmoda til å halde og kjenne på fisken og viser stort engasjement rundt denne aktiviteten. Ettersom det er mange barn samla rundt baljen med fisk, vert det tidvis trongt om plassen og også mange barn som snakkar samstundes, noko som kan gjere det vanskeleg for lærar å oppfatte alle innspela frå barna. Læraren held fram ein abbor og fortel barna om fisken og stiller også barna enkelte spørsmål om denne. I den eine rusa er det også ein stor kreps som blir lagt i ein balje med vatn slik at barna får sett på denne. Etter å ha studert fiskane og krepsen ei stund tek lærarane og elevane med seg fisken til eit ope område ved stien der barna seg i ein stor ring. Læraren viser og fram ein karuss ho har hatt med seg slik at barna får sjå ulike fiskar. Dei får utdelt ei skjerefjøl, ein kniv og ein fisk kvar som dei så skal dissekere. Dei har og ei laminert teikning av ein fisk med indre organ som dei kan sjå etter. Læraren fortel korleis dei skal gå fram når dei dissekerer fisken, og både læraren og assistentane hjelper barna undervegs dersom dei treng det. Barna jobbar konsentrert, og det synest å vere ein gjennomgåande roleg og god stemning i gruppa under denne aktiviteten.

#### 4.2.2.4 Skule 2

Skule 2 er ein offentleg barne- og ungdomsskule som har både eit skogsområde med bål plass og ei elv like ved. Elevane ved 2. trinn har i all hovudsak utedag ein gong i veka. Denne dagen, tidleg i juni, skal elevane frå to klassar (totalt 31 elevar) leite etter småkryp i elva, som ligg like ved skulen. Elevane er delte i tre grupper, der den eine av gruppene (10 elevar) utgjør deltakarane i denne studien, i tillegg til ein lærar.

Elevane er samla ved elvebreidda, der det er ei lita sandstrand. Lærar informerer om kva målet med aktiviteten er :«Bli kjent med småkryp i vatn» og viser fram og demonstrere utstyret elevane skal ta i bruk. Elevane vert delt i grupper med to elevar i kvar gruppe. Kvar gruppe får utdelt ein håv, lupe og ein liten plastbalje som dei fyller med vatn. Lærar viser og legg fram ulike plansjar med oversikt over småkryp barna kan finne i elva. Desse plansjane er lett tilgjengeleg for barna.

Elevane kjem raskt i gang med aktiviteten og synest å jobbe både ivrig og konsentrert med å leite etter dyr som dei så legg i plastbaljen med vatn. Det høyrst stadig utrop frå barn som har funne noko eller som vil sjå på kva andre har funne. Dei ulike gruppene er fordelte over eit avgrensa område og lærar er i stor grad tilgjengeleg for elevane. Læra går mellom dei ulike gruppene og ser kva dei ulike gruppene har funne og kjem med innspel til barna undervegs. Barna vekslar mellom å hente nye småkryp i elva og å studere småkrypa dei har funne. Etter om lag 45 minutt vert aktiviteten avslutta med at elevane og lærar samlast og samtalar om kva dei ulike gruppene har funne.

### **4.3 Datainnsamling**

Denne studien er ein kvalitativ studie der eg har følgd grupper av 4-6-åringar i to ulike barnehagar og elevar ved 2. trinn (6-8 år) ved to ulike barneskular ein dag dei hadde fokus på naturfaglege tema/naturfagundervisning ute i naturen.

Data er samla inn ved hjelp av videoopptak og observasjonar av barn og lærarar. Lærarane sto fritt i utforming av det pedagogiske opplegget og kva målet for dagen skulle vere. Lyd- og videoopptak er gjort ved hjelp av fem actionkamera (GoPro Hero/Hero+) festa til overkroppen til tre barn, ein lærar og til forskar. I ein av barnehagane vart det brukt seks kamera, der to pedagogar hadde på seg kamera. Tabell 1 viser ein oversikt over tal på deltakarar, kamera og innhald og materiale på uteaktiviteten. Bakgrunn for val av actionkamera og metide vert utdjupa i delkapittel 4.4. Det var på førehand innhenta samtykkeerklæring frå foreldra til alle barna som skulle ta del i datainnsamlinga, og forskar hadde besøkt barnehagen i forkant av datainnsamlinga og vist fram utstyr og informert om kva som skulle skje, og korleis ein kunne skru av kamera dersom barna ønska å stoppe filminga.

Resultata som er presenterte i artikkel II omfattar også datamateriale som vart samla inn i samband med doktorgradsstudien til medrettleiaren min, Eli Munkebye (2012). Dette materialet omfattar lydopptak av samtalar mellom lærarar og elevar ved 3. trinn og 4. trinn ved fire ulike barneskular ein dag elevane hadde uteundervisning i naturfag. Opptak av samtalaner er gjort ved hjelp av lydopptakar festa til lærar. Utval av deltakarar,

beskriving av kontekst m.m. kjem fram i Munkebye (2012). Tabell 2 viser ein oversikt over datagrunnlag for artikkel I, II og III.

Tabell 1. Oversikt over og informasjon om deltakarar, kamera og innhald og materiale på uteaktiviteten. Data innsamla av Skalstad.

		Barnehage 1	Barnehage 2	Skule 1 2. trinn	Skule 2 2. trinn
	Dato for datainnsamling	20.06.17	22.09.17	09.05.18	07.06.18
	Alder barna	5-6 år	4-5 år	7-8 år	7-8 år
Tal på barn	Gutar	6	4	7	6
	Jenter	2	5	5	4
	Totalt	8	9	12	10
Tal på vaksne	Lærarar	2	1	1	1
	Assistentar	0	1	2	0
Tal på kamera	Barn	3	3	3	3
	Pedagogar	2	1	1	1
	Forskar	1	1	1	1
	Totalt	6	5	5	5
	Samla tid videooptak	11 t 46 m	11 t 18 m	5t 50 m	3t
	Utetid totalt	2 t 50 m	3 t 20 m	ca. 4 t	ca. 3 t
	Tema	Utforske naturen	Småkryp (på land) og blad	Fisk i ferskvatn	Småkryp i vatn
	Utstyr	Faktabøker	Div. luper, bøker, PC, bestemmingsdukar, lupekoppar, faktabøker	Håv, bøtter, kniv, plansje	Håv, luper, plastbaljar, faktabøker
	Uteområdet	Skog	Skog	Ferskvatn	Elv

Tabell 2. Oversikt over datagrunnlag for artikkel I, II og III.

	Bhg 1	Bhg 2	Skule 1	Skule 2	Skule 3	Skule 4	Skule 5	Skule 6
Alder/trinn	5-6 år	4-6 år	2. trinn	2. trinn	3. trinn	3. trinn	3. og 4. trinn	4. trinn
Metode	Action-kamera på tre barn og 2 lærarar	Action-kamera på tre barn og 1 lærar	Action-kamera på tre barn og 1 lærarar	Action-kamera på tre barn og 1 lærarar	Lyd-opptakar festa til lærar	Lyd-opptakar festa til lærar	Lyd-opptakar festa til lærar	Lyd-opptakar festa til lærar
Opptak av samtalar mellom	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar	Barn-lærarar
Opptak av samtalar mellom	Barn-barn	Barn-barn	Barn-barn	Barn-barn	-	-	-	-
Samla inn av	Skalstad	Skalstad	Skalstad	Skalstad	Munkebye	Munkebye	Munkebye	Munkebye
Grunnlag for artikkel	I, II og III	II og III	II og III	II og III	II	II	II	II

#### 4.4 Bakgrunn for val av metode

Det er mange omsyn å ta når ein skal velje kva metode ein skal ta i bruk for å samle inn data som skal gje svar på forskingsspørsmåla. Forskingsdesignet og forskingsspørsmåla i dette prosjektet samsvarar i stor grad med det konstruktivistiske paradigmet slik m.a. Denzin og Lincoln (2018) presenterer dette. Forskingsspørsmåla er alle av kvalitativ art, og det vil difor vere naturleg å ta i bruk kvalitative metodar for å samle inn data. Innan konstruktivismen er observasjonar, intervju og dokumentanalyse dei framherskande metodane i så måte (Mertens, 2010). I mitt forskingsprosjekt er det vesentleg at eg klarer å registrere samhandling/interaksjon mellom barn og vaksne. Sosiale interaksjonar vil kunne skje verbalt, men også non-verbalt gjennom t.d. kroppsspråk, gestar, haldningar. Når det gjeld vanlege/rutinemessige sosiale interaksjonar har det vist seg at desse er "flyktige" og vanskelege å studere for forskarar. Informasjonen ein får om desse sosiale interaksjonane vert upresis dersom ein tek i bruk egne observasjonar og feltnotatar i datainnsamlinga (Erickson, 2006).

Denne utfordringa vert ytterlegare forsterka ved at eg skal observere pedagog og fleire barn samstundes, i tillegg til at barna er i aktivitet ute i naturen. Fysiske hindringar på uteområdet (t.d. topografi, vegetasjon) vil kunne gjere det vanskeleg å få eit overblikk og følgje og observere barna når dei bevegar seg på området. Eg vil ikkje kunne klare å



registrere og notere ned alt som skjer i feltsituasjonen og vil måtte gjere eit utval både med tanke på kven eg skal observere og kva situasjonar eg skal velje å registrere.

Kva situasjonar eg finn relevant vil også vere prega av min bakgrunn, fagleg ståstad og kunnskapar. Dette vil medføre at eg, bevisst eller ubevisst, vil ha gjort eit utval av data allereie før analysane finn stad. Kva om det er vesentlege hendingar og situasjonar eg ikkje klarer å fange opp eller som eg vurderer som uaktuelle i det dei skjer?

Mest mogeleg nøyaktig og utfyllande informasjon om korleis den sosiale interaksjonen føregår kjem best fram gjennom å gjere audiovisuelle opptak av situasjonane. Detaljerte transkripsjonar av interaksjonane kan seinare analyserast eller kodast "augneblink for augneblink" (Erickson, 2006). Eg vil framleis måtte gjere eigne tolkingar og vurderingar, men eg vil ha god tid til å gjere vurderingane og eventuelt drøfte desse med andre dersom det skulle vere aktuelt, noko som vil auke reliabiliteten i studien.

På bakgrunn av dei behova og utfordringane eg har nemnt over, har eg difor valt å ta i bruk videoopptak som observasjonsmetode/observasjonsinstrument. Ved å ta i bruk videoopptak som observasjonsinstrument vil eg kunne gjere opptak av situasjonar som oppstår i ein heilskap og ha god tid i etterkant til å gå gjennom data og vurdere kva som er relevante data for mitt prosjekt.

#### **4.4.1 Actionkamera som forskingsverktøy i naturfagutdanninga**

I seinare tid har actionkamera i større grad blitt nytta som forskingsverktøy innan naturfagutdanninga, både inne i klasserommet (Blikstad-Balas & Sørvik, 2014; Remmen & Frøyland, 2014), og under feltarbeid og aktivitetar som føregår i utandørs settingar (Frøyland, Remmen, Mork, Ødegaard & Christiansen, 2015; Stolpe & Bjørklund, 2012). Studiane omfattar både elevar frå barneskule (Blikstad-Balas & Sørvik, 2014) og vidaregåande elevar (Blikstad-Balas & Sørvik, 2014; Remmen 2014; Remmen & Frøyland, 2014).

Actionkamera har i liten grad blitt nytta som datainnsamlingsverktøy innan barnehageforskning, men i ein nyare norsk studie utført av Hov og Neegaard (2020), vert ulike aspekt rundt bruk av actionkamera som datainnsamlingsverktøy innan

barnehageforskning belyst og drøfta. I studien kombinerer dei bruk av hand-halde videokamera og GoPro actionkamera montert til overkroppen til barnehagebarn (3-6 år) som er i aktivitet ute i naturen.

Eg vil i det følgjande kort gjere greie for kva litteraturen seier om bruk av actionkamera som forskingsverktøy i skulen og i barnehagen. Deretter gjer eg greie for bakgrunnen for val av kamera og av kven som skal bere kamera før, eg til slutt beskriv egne erfaringar med bruk av actionkamera som forskingsverktøy i denne studien.

#### ***4.4.1.1 Fordelar med bruk av actionkamera som forskingsverktøy***

Undersøkingane, både frå barnehage og skule, viser at bruk av actionkamera i utdanningsforskning opnar opp for at forskarar kan undersøke nærare ulike aspekt ved barna og elevane sine aktivitetar og læringsprosessar. Hov og Neegaard (2020) fann m.a. at actionkamera bidreg til at forskarar får naturlege data om barn sine interaksjonar, leik og kommunikasjon, og ein får dermed samla inn data ut frå barna sitt perspektiv. Dette samsvarar med Remmen (2014) som fann at bruk av actionkamera bidreg til å sikre at ein får eit visuelt perspektiv på elevar og lærarar under feltarbeid i vidaregåande skule, men også innan klasseromsundervisning (Blikstad-Balas & Sørvik, 2014).

Frøyland et al. (2015) påpeikar også at bruk av actionkamera gjer det mogeleg for forskarar å undersøke nærare ulike aspekt ved elevane sine læringsprosessar, og å få ny innsikt i dei individuelle og sosiale prosessane elevane går gjennom under naturfaglege aktivitetar. Både Hov og Neegaard (2020), Remmen (2014) og Frøyland et al. (2015) fann at barna/elevane fort gløymde at dei hadde på seg actionkamera. Dette gjer at deltakarane i mindre grad vert distraherert og/eller påverka av opptakssituasjonen og av at forskaren er til stades, og at dei dermed også i større grad oppfører seg naturleg samanlikna med når hand-halde videokamera vert nytta.

#### ***4.4.1.2 Utfordringar med bruk av actionkamera som forskingsverktøy***

Samstundes skapar desse situasjonane der deltakarane gløymer at dei gjer opptak også etiske utfordringar. Sjølv om barna og elevane vert informerte om at dei kan skru av kamera når dei måtte ønske, viser det seg likevel at det oppstår situasjonar det det vart

gjort opptak av t.d. private samtalar, toalettbesøk (Brown, Dilley & Marshall, 2008; Frøyland et al., 2015; Hov & Neegaard, 2020). Det er difor viktig at forskarar tek omsyn til desse utfordringane. Dette gjeld i særleg grad forskning retta mot dei yngste barna. Hov og Neegaard (2020) framhevar etiske omsyn for å vere hovudutfordringa når actionkamera vert nytta i undersøkingar i barnehagen. Dette skuldast m.a. at ein ikkje kan forvente at barn forstår kva dei gir samtykke til.

I tillegg til dei etiske utfordringane, kan forskarar oppleve tekniske utfordringar med bruk av utstyret (Brown et al., 2008; Hov & Neegaard, 2020), som t.d. at kameraet vil kunne vere usett for hard medfart i lek og uteaktivitet og teknikken vil kunne svikte (Hov & Neegaard, 2020). Vidare kan kvaliteten på lydopptak bli dårleg pga. vind- og vêr-forhold og gnissing av tøy (Hov & Neegaard, 2020). Dette synest derimot ikkje å utgjere store utfordringar hos forskarane.

I delkapittel 4.4.5 beskriv eg eigne utfordringar knytt til bruk av actionkamera som forskingsverktøy.

#### 4.4.2 Val av kamera

Eg hadde i starten planlagt å ta i bruk lydopptakar festa til barn og pedagogar og sjølv ta opp film gjennom bruk av eit handhalde videokamera, men det ville likevel vere vanskeleg å fange opp aktiviteten til barna som flyttar seg på eit større område (jf. Frøyland et al. 2015). Eg vil framleis måtte gjere eit utval av kva situasjonar eg gjer opptak av, og om eg filmar barn eller pedagog. Eit enkelt handhalde kamera ville difor vere utilstrekkeleg i så måte.

Eg har difor valt å ta i bruk actionkamera (type GoPro Hero og Hero +) festa til overkroppen til tre barn i kvar gruppe og til pedagog. Desse kameraa tek opp lyd samstundes som det vert tatt videoopptak av kva barna og pedagogen gjer og kvar dei bevegar seg. Sidan barna var relativt små valte eg å feste kamera til overkroppen ved å bruke ein eigen sele («Chest Mount»). Eg kunne valt å feste kamera til hovudet, men dette vil kunne bli tungt for dei minste barna og etter kvart ubehageleg å ha på.

#### 4.4.3 Utval av barn som skal ha på seg kamera

Når det gjeld val av kva barn som skal ha på kamera under datainnsamlinga er utgangspunktet at begge kjønn skal vere representerte. Det er fleire grunnar for dette. Det kan m.a. vere at jenter og gutar har ulike måtar å uttrykke seg på, og det vil difor vere viktig at eg gjer registreringar av begge kjønn. Vidare erfarte eg i pilotprosjektet at jentene og gutane etter kvart delte seg i kvar sine grupper i den frie leiken. Ved å fordele kamera på begge kjønn ville eg minske sjansen for at alle tre kamera filmar dei same hendingane.

Fordi eg ikkje kjende barnegruppene og det kunne vere grunnar for eventuelt ikkje å ha kamera på enkelte av barna, drøfta eg i forkant med pedagogane kva barn som skulle veljast ut. I den eine barnehagen hadde pedagogen forslag til eitt barn som ofte var nysgjerrig og kunnskapsrikt, medan dei to andre barna representerte meir «gjennomsnittet» av barnegruppa og vart valde ut på bakgrunn av kriteria nemnd over. Samtykke frå foreldra var innhenta i forkant og barna vart også spurde om dei hadde lyst til å ha på kamera eller ikkje. Dei fleste barna ønska å ha på kamera, medan enkelte sa nei til dette.

#### 4.4.4 Møte med barna i forkant av datainnsamlinga

Norsk senter for forskingsdata (NSD) stilte krav om at barna skulle ha høve til å seie nei til å delta i studien sjølv om foreldra hadde gitt samtykke. Eg hadde difor eit møte med barna/elevane i forkant av datainnsamlinga der eg informerte dei om dette, snakka om kva som skulle skje og viste dei kamera. Barnehagebarna fekk òg prøve kamera.

Eg forklarte kva som kunne vere utfordringar med å bruke actionkamera, og informerte barna om at sjølv om foreldra hadde samtykka til at dei kunne delta, kunne barna likevel seie nei. Ettersom ein ved bruk av actionkamera kjem innanfor intimsone til barna og kan risikere å få opptak av situasjonar og samhandlingar med andre barn som er av meir privat karakter (Hov & Neegaard, 2020), la eg difor vekt på å formidle desse utfordringane til barna på ein måte dei kunne forstå. Me samtala om kva som kunne vere «dumt» med å ha på kamera, t.d. ved toalettbesøk. Eg fortalde dei også at dersom dei fortalde

hemmelegheiter til kvarandre, så ville eg høyre det på filmen etterpå, men at dersom eg hørde slike hemmelegheiter, så hadde eg ikkje lov å seie dei til nokon andre, og at eg skulle eg slette dette frå filmen. Eg presiserte at dette også kunne vere ei utfordring for dei som ikkje hadde kamera sjølv, men som var saman med, eller i nærleiken av eit barn som gjorde videoopptak.

#### 4.4.5 Eigne erfaringar ved bruk av actionkamera

Erfaringane eg gjorde meg ved bruk av actionkamera er i all hovudsak positive både når det kjem til praktiske og tekniske, men også etiske forhold.

##### 4.4.5.1 *Erfaringar med praktisk gjennomføring*

Under sjølve datainnsamlinga vart barna og pedagogane viste korleis dei kunne skru av og på kamera, og eg minna dei på at dette kunne dei gjere når dei måtte ønske det. Barna vart også informerte om at dei kunne seie frå til oss vaksne dersom dei ikkje ønska å filme lenger og ønska å ta av kameraet. Enkelte av barna i barnehagen nytta seg av nettopp dette, og det skjedde fleire kamerabyte undervegs. Dette skjedde i all hovudsak i samband med situasjonar der barna skulle ta av/på klede eller ryggsekkar og dermed også måtte ta av/på kamera sidan dette var festa til overkroppen og dei vart dermed «minna på» at dei hadde på kamera. I skulen, derimot, var det ingen barn som uttrykte ønske om å ta av seg kamera. Dette kan kanskje skuldast at ein i skulen i større grad enn kva som er tilfelle i barnehagen, er vande med å skulle utføre oppgåver og «gjere som ein vert fortald» av lærar, og at elevane dermed såg dette som «si» oppgåve. Alle barna som hadde kamera var på førehand spurde om dei hadde lyst til å ha på kamera. Ikkje alle barna hadde ønske om å ha på kamera.

Når det gjeld bruk av brystmontert actionkamera for datainnsamling, samsvarar mine erfaringar i stor grad med erfaringar frå andre undersøkingar som viser at barna fort gløymer at dei har på seg kamera (t.d. Frøyland et al., 2015; Hov & Neegaard, 2020). Enkelte av barna hadde ein del fokus på at dei tok opp film dei første minutta, men deretter verka det som om kamera fort vart gløymt. Dette vart bekrefta av pedagogane i etterkant av filminga. Besøket i barnehagen, der barna fekk bli kjende med meg som

forskar, og der dei som ville det også fekk prøve kamera, kan også ha vore med på å «normalisere» sjølve opptakssituasjonen.

#### *4.4.5.2 Erfaringar med det tekniske utstyret*

Kvalitet på bilete og lyd var god, men det viste seg derimot at etter lengre tids bruk kunne kamera svikte. Det var difor ein fordel å ha eit ekstra kamera tilgjengeleg som kunne erstatte kameraet som ikkje lenger fungerte.

### **4.4.6 Ethiske refleksjonar rundt bruk av actionkamera i datainnsamlinga**

#### *4.4.6.1 Barna si intimsone*

Trass i at ein ved bruk av actionkamera kjem innafor barna si intimsone (jf. t.d. Hov & Neegaard, 2020), opplevde eg få situasjonar der det vart gjort opptak av hendingar eller samtalar av privat karakter. Erfaringane eg har gjort meg, er at desse situasjonane først og fremst oppstår ved toalettbesøk, men både i barnehage- og skulesituasjon tok derimot barna kontakt med ein vaksen for å spør om hjelp/lov til å gå på toalettet. Dette auka sjansen for at kamera vart skrudd av i dei tilfella der barna eventuelt sjølv ikkje hadde skrudd av kamera.

Samstundes vil eg likevel påpeike at sjølv om foreldra har gitt samtykke til at barna kan ta del i undersøkinga, og barna også ønsker å ta del i undersøkinga, har ein som forskar eit stort ansvar for å beskytte barna, ettersom barna ikkje nødvendigvis sjølv forstår kva dei gir samtykke til, noko også Hov og Neegaard (2020) understrekar.

#### *4.4.6.2 Barn utan samtykke frå føresette*

Ei anna utfordring med bruk av actionkamera festa til barn ute i naturen er at det er vanskeleg å unngå å gjere opptak av barn som ikkje har fått samtykke frå foreldra når det gjeld filmopptak. I barnehagen vart denne utfordringa løyst ved at barn utan samtykke hadde eit eige opplegg saman med barn på ei anna avdeling. I dei to skulane vart aktivitetane gjennomførte i mindre grupper som veksle mellom ulike aktivitetar. Dei elevane som ikkje skulle bli filma vart då samla i den eine av gruppene og det vart ikkje gjort videoopptak av denne gruppa. Enkelte elevar stilte då spørsmål om kvifor dei ikkje

fekk vere på gruppa der det skulle bli gjort videoopptak, og i eit par tilfelle gav elevane som då visste dette skuldast at dei ikkje hadde «fått lov» av foreldra uttrykk for at dei ikkje tykte dette var greitt. Dette kan skuldast at dei også ville ta del i noko som verka som morosamt, eller fordi dei ikkje ville skilje seg ut frå dei andre elevane.

#### 4.4.7 Møte med andre barnegrupper eller turgåarar

Ei utfordring knytt til bruk av actionkamera oppsto når ein i løpet av turen møtte andre barnegrupper eller vaksne som også var på tur denne dagen, og som dermed kom med på videoopptak. Dette var ikkje noko barna sjølv tenkte på, naturleg nok, og heller ikkje pedagogane kom alltid på dette. I desse situasjonane oppsøkte eg alle med kamera og passa på at desse vart skrudde av. Det vart likevel vanskeleg å unngå at det vart gjort opptak av andre, ettersom barna er i aktivitet på ulike stader og eg må oppsøke kvart enkelt barn. Det var likevel ikkje ofte dette skjedde, og slike opptak vart også sletta frå videoopptaka i etterkant.

#### 4.4.8 Observasjon av lærar

For å sjå nærare på kva strategiar pedagogen tok i bruk for å stimulere barna til å ta del i utforskande samtalar, vil det vere viktig å ha også ha eit særleg fokus på pedagogen. Gestar, haldningar, kroppsbruk er vesentleg også her. Desse registreringane vert gjort ved hjelp av to actionkamera. Eitt kamera var festa til pedagogen og tok då opptak av samtalar mellom pedagog og barn, og gav nærbilete av situasjonar/samhandlingar mellom barn og pedagogar. Ein ser kvar pedagogen bevegar seg og eventuelt brukar av t.d. faktabøker, naturelement og liknande.

Eit anna actionkamera var festa til meg som forskar. Dette kameraet gav eit bilete av pedagogen i «heilfigur» der kroppsbruk som gestar og positur kom fram. I tillegg var ein større del av området pedagogen bevega seg i og kvar han/ho var i forhold til dei andre barna synleg. Ulempa med å bruke actionkamera for å filme pedagogen er at ein ikkje kan zoome inn og få nærbilete av ansiktet til pedagogen. Det er difor vanskelegare å tyde mimikken, noko som vil kunne vere relevant å sjå på i forhold til korleis pedagogen uttrykker seg og kommuniserer med barna. Eg kunne ha valt å bruke eit handhalde

videokamera for å filme pedagogen. Eg ville då kunne halde ein viss avstand til pedagogen og samstundes "zoome inn" for å få nærbilete der mimikken/ansiktsuttrykk vil kunne kome tydelegare fram.

Ei utfordring med bruk av eit handhalde videokamera vil vere at dette vil kunne vekke merksemd hos barna og det kan opplevast forstyrrende for pedagogen, og på denne måten gjere situasjonen mindre «normal». Ved å bruke actionkamera festa til hovudet eller overkroppen vil dette kanskje vere lettare å "gløyme" for deltakarane og eg vil i større grad kunne vere til stades utan å ta mykje merksemd frå aktivitetane/undervisninga. Eg vurderte det slik at det var viktigare at situasjonen rundt datainnsamlinga verka minst mogleg forstyrrende for barna og pedagogen slik at denne i størst mogleg grad vart lik ein normalsituasjon, medan mimikken til pedagogen var av mindre betydning for på finne svar på forskingsspørsmåla mine.

Eg erfarte at det var stor aktivitet i barne-/elevgruppene. I tilfelle der pedagogen måtte bevege seg raskt mellom dei ulike barna, og der terrenget var ulendt og med mykje vegetasjon, kunne det blitt utfordrande å filme pedagogen på nært hald trass i mulegheit for zooming. Ved bruk av actionkamera kunne eg lettare følgje etter læraren og ha hendene frie når eg skulle bevege meg gjennom høg vegetasjon og liknande.

Vidare kan ein diskutere om ein skal feste actionkamera til hovudet eller overkroppen. I pilotforsøket valte eg å teste ut actionkamera festa til overkroppen. Eg erfarte at ved å feste actionkameraet til overkroppen gav det meg større rom for å skrive notatar undervegs, då kan eg bøye hovudet utan å måtte ta bort filminga av pedagogen. I tillegg kunne eg innimellom sjå kva dei andre barna gjorde/kva som skjedde rundt utan at dette påverka filminga av pedagogen, sidan kamera kunne rettast mot pedagogen sjølv om eg snudde hovudet ein annan retning. Dette hadde ikkje vore mogleg dersom eg hadde festa kamera til hovudet slik eg først hadde tenkt.

## **4.5 Rolla som observatør**

Val av kamera får også innverknad på rolla mi som observatør. Ein kan som observatør vere fullstendig observatør, deltakande observatør, fullstendig deltakande observatør



eller fullstendig uavhengig observatør (Tjora, 2010). I mitt prosjekt har eg hatt eit ønskje om å påverke situasjonen i minst mogleg grad. Samstundes var situasjonane eg skulle observere baserte på samhandling, samtalar og barn som uttrykker interesse for noko. Det vil då vere naturleg å tenkje seg at dette også vil kunne kome til uttrykk ved at barna som ønskjer å dele noko han/ho har funne eller ønskjer å få svar på noko vil kunne kome til meg, og at eg responderer på dette. I slike situasjonar vil eg få ein større grad av deltaking som observatør. Eit handhalde videokamera vil kunne skape ein distanse til deltakarane og bidra til at eg lettare kan ha ei rolla som fullstendig observatør, medan eit actionkamera vil kunne gjere situasjonen meir "normal" for deltakarane, men samstundes dreie observatørrolla meir mot "deltakande observatør".

Under datainnsamlinga hadde eg fokus på pedagogen, og tok ikkje sjølv initiativ til samtalar med barna. I situasjonar der barna og/eller pedagogane viste interesse og engasjement for noko dei hadde funne, observerte eg dette utan å ta aktivt del i situasjonen. Men der barn oppsøkte meg for å vise fram noko dei hadde funne, eller stilte meg spørsmål, responderte eg på dette. Ein kan dermed seie at eg i utgangspunktet hadde ei rolle som fullstendig observatør, men at denne av og til vart deltakande.

Erfaringane eg gjorde meg under datainnsamlinga var at barna i liten grad kom til meg med spørsmål eller andre førespurnader. I den grad dei kom til meg, kom barnehagebarna oftare enn elevane på 2. trinn. Dette kan skuldast at opplegget for 2. klassingane var tydelegare definert og dei hadde klare oppgåver dei skulle løyse, medan barna i barnehagen hadde ein større grad av fri leik og kunne velje sjølve kva dei ville gjere. Skiljet mellom dei ulike vaksne i barnehagen er òg mindre tydeleg i barnehagen enn i skulen der læraren har ei tydeleg leiande rolle.

## 4.6 Dataanalyse

Nokre av fordelane med å analysere videodata samanlikna med analyse av t.d. egne observasjonar og feltnotatar er m.a. at videoteknologien gjer det mogleg å granske, "fryse" og sjå om att situasjonar og hendingar i detalj. Videoopptak er dessutan varige og kan redigerast og kombinerast på ulike måtar. Videoopptak har også den fordel at ein

kan observere og lytte til interaksjonar mellom deltakarane i studien uforstyrra og ein kan overhøyre samtalar og dialogar mellom t.d. lærarar og elevane utan at ein sjølv er ein del av situasjonen (Klette, 2009).

Ulempene med analyse av videoopptak er den store datamengda ein som forskar får tilgang til. Dette krev at forskaren klarer å handtere den store mengda av data og informasjon på ein måte som både er systematisk og transparent og som på same tid tek omsyn til den utfyllande/rike data som er samla inn (Klette, 2009). For å få dette til vil det vere nødvendig å kategorisere og kode data. Denne avhandlinga omfattar tre ulike studiar som alle har hovudfokus på samhandlinga, og så særleg den verbale kommunikasjonen i form av samtalar, som finn stad mellom barn og pedagogar og som omhandlar naturfaglege tema (t.d. plantar, dyr, søledammar, vind og vêr). Desse samtalanene vert omtala som «naturfaglege samtalar» og er, saman med konteksten rundt samtalanene, utgangspunkt for analyse i dei tre studiane.

Rådata vart difor kategorisert i samtalar som omhandlar naturfaglege tema og samtalar som ikkje omhandla naturfaglege tema. *Samtalar* omfattar i denne studien samtalar som strekker seg over to eller fleire ytringar. Samtalar beståande av berre to ytringar kan knapt kallast samtalar, men er likevel tatt med, sidan det i denne studien er relevant å sjå nærare på kva som gjer at ein samtale eventuelt stoppar opp. Denne definisjonen av samtale omfattar dermed også samtalar i form av eit spørsmål frå t.d. eit barn som vert respondert på med ei enkelt ytring av lærar, noko som er særleg sentralt i artikkel II.

Ein *samtale* vert rekna frå når eit barn eller lærar introduserer eit tema (t.d. kjem med ei ytring knytt til ei naturelement) og til fokuset endrar seg og eit nytt tema vert introdusert, eller når ein eller begge samtalepartane går over til andre aktivitetar.

#### 4.6.1 Transkripsjon

Alle samtalanene mellom barn og pedagogar som har eit naturfagleg fokus er transkriberte i heilskap. Samtalanene vart transkriberte ordrett, dvs. slik dei vart uttalte av barn og lærarar, men i presentasjon i artikkane er desse omsette til standard nynorsk eller (britisk) engelsk. Pausar vart markerte med «...» og tonefall, latter og kroppsspråk vart skrive i

parentes. T.d. «(stigande tonefall)» eller «(set seg på huk)». Barna og pedagogane vart kalla «gut/jente 1, 2, 3 etc.» eller «Ped 1 evt. 2». I dei tilfella der noko ord var vanskeleg uklare eller uhøyrlege, vart dette markert med «xxx». Det var derimot sjeldan dette førekom ettersom samtalan ofte kom fram eitt av dei andre kameraa og eg dermed kunne supplere med opptak frå eitt av dei andre kameraene.

Eg har undervegs skrive korte kommentarar for å beskrive konteksten rundt samtalen og situasjonen. Alle samtalan er transkriberte i analyseverktøyet NVivo.

#### 4.6.2 Utval av samtalar

Eg har brukt ulik kategorisering og analytiske rammeverk i dei tre artiklane. I artikkel I er det dei naturfaglege samtalan mellom barn-lærar og barn-barn som utgjer analyseiningane (totalt 106) og som vert kategoriserte vidare i ulike kommunikative prosjekt. I artikkel II, derimot, er det samtalan som *inneheld naturfaglege spørsmål frå barna* som utgjer analyseiningane. Enkelte samtalar kan innehalde fleire spørsmål, anten frå eit eitt eller fleire barn. Ettersom kvart enkelt spørsmål vert analysert enkeltvis, vil ein samtale og konteksten rundt denne difor i enkelte tilfelle utgjere fleire analyseiningar (t.d. dersom det vert stilt tre spørsmål i ein samtale vil samtalen vere gjenstand for tre ulike analysar, og dermed utgjere tre analyseiningar). Totalt utgjer dette 457 analyseiningar fordelt på to barnehagar (B1 og B2) og seks skular (S1-S6).

Når det gjeld artikkel III, der målet er å finne gode eksempel på korleis lærarar kan støtte barn si interesseutvikling, har alle transkripta (dvs. dei naturfaglege samtalan) frå dei to barnehagane og skulane som tok del i studien blitt nytta for å identifisere sekvensar der barn si nysgjerrigheit og interesse kjem til syne. Ettersom barna si interesse vert utvikla over tid, dette kan omfatte fleire ulike samtalar over eit lengre tidsintervall (dvs. frå heile utedagen). I denne studien har det blitt gjort eit utval av samtalar for å vise typiske eksempel på korleis lærarar kan støtte barna si interesseutvikling, men og der ein viser eksempel på strategiar som ikkje fungerer. Det samla datagrunnlaget utgjer her transkript frå videoopptak utført av lærarar (totalt 355 minutt, ca. 6 timar). I tillegg er samtalan supplerte med samtalar og kontekstar frå enkelte av barna sine kamera der dette har

vore nødvendig for å kunne identifisere barnet si interessefase eller for å kunne beskrive konteksten utover det som kjem fram på lærar sitt kamera.

Det er dermed dei naturfaglege samtalan mellom barn og lærarar og kontekstane rundt desse som er i fokus i denne studien, og ikkje det enkelte barnet eller læraren. Det samla videomaterialet som ligg til grunn for denne studien utgjer om lag 32 timar videoopptak.

### 4.6.3 Analytisk rammeverk

I analysane av dei tre delstudiane har eg nytta ein kombinasjon av deduktiv og induktiv tilnærming. *Induktiv analyse* vert av Thomas (2006) definert som at ein i hovudsak nyttar rådata for å utvikle/utleie omgrep, tema eller ein modell ut frå tolkingar som er gjort av forskar sine rådata. Forskaren utviklar teori ut frå data. *Deduktiv analyse* viser til dataanalysar som har som mål å prøve ut kor vidt data er konsistent med tidlegare antakingar, teoriar eller hypotesar som er konstruert av ein forskar. Ein går frå teori til empiri og tilbake igjen. Ein kan og kartlegge empiri i lys av teori. Mange evalueringsprosjekt nyttar, i følgje Thomas (2006) både induktive og deduktive analysar.

I analysen av dei naturfaglege samtalan i artikkel I har eg tatt utgangspunkt i Matre (2000) si kategorisering av samtalar i ulike *kommunikative prosjekt*, dvs. deduktiv tilnærming. I tillegg har det gjennom analysane kome fram ein induktivt utvikla kategori «påkalle merksemd». I artikkel II har eg nytta Chin og Brown (2002) si kategorisering i *grunnleggjande informasjonsspørsmål* (basic information questions) og *undringsspørsmål* (wonderment questions) som utgangspunkt for kategorisering og analyse av barna sine spørsmål. I tillegg vart det utvikla to kategoriar induktivt («handlingssøkande spørsmål» og «informere»). Når det gjeld artikkel III vert Hidi og Renninger (2006) sin *4-fase-modell for interesseutvikling* og teori knytt til denne nytta som utgangspunkt for å identifisere barna si interesseutvikling. Teori knytt til lærarane sin *faglege ekspertise, sosiale kongruens* og *kognitive kongruens* vert nytta for å identifisere strategiar lærarar kan ta i bruk for å fremje barna si interesseutvikling.

Dei ulike teoretiske perspektiva og analyserammeverka som nytta i dei deduktive analysane i dei ulike studiane vert utdjupa i dei tre artiklane. Her vert også dei induktivt utvikla kategoriane og teoriane presenterte og utdjupa.

## 4.7 Truverd, avgrensingar og etiske refleksjonar i forkinga

Når forking er kvalitativ, betyr det vanlegvis at ein interesserer seg for *korleis* noko vert gjort, sagt, opplevast, står fram eller vert utvikla, medan ein i kvantitativ forking undersøker *kor mykje* som finnast av noko (Brinkmann & Tanggaard, 2012).

Denne studien er ein kvalitativ studie, men med enkelte innslag av kvantitative data (i artikkel I og II) i form av presentasjon av førekomst av og tal på m.a. ulike former for samtalar og spørsmål. Dei kvantitative data vert i hovudsak nytta for å synleggjere eventuelle likskapar og/eller ulikskapar i datamaterialet som igjen vert gjenstand for tolking og analyse. Hovudtyngda i dei tre artiklane ligg difor på den kvalitative analysen av samtalar og samhandlingar mellom pedagogar og barn.

All forking, både innan kvalitativ og kvantitative undersøkingar, er opptatt av at kunnskapen som kjem fram er gyldig (*valid*) og påliteleg (*reliable*) og at denne er gjennomført på ein etisk måte (Merriam & Tisdell, 2015). Det er særleg viktig at fagfolk i praksisfeltet, t.d. i skulen, kan stole på forskingsresultata ettersom ein i praksisfeltet grip inn i folk sine liv (Merriam & Tisdell, 2015). Dette vil gjelde for denne studien, som dreier seg om både barnehage- og skulepraksisfeltet. Det vert, i følgje Denzin og Lincoln (2018) og Lichtman (2013), nytta ulike kriterier og også terminologi knytt til korleis ein kan oppnå nøyaktigheit i kvalitativ forking (Merriam & Tisdell, 2015). I følgje Lincoln og Guba (1985) omfattar truverd i forkinga å kunne etablere *kredibilitet*, *overføringsverdi* og dependability (også kjent som *reliability*). Merriam og Tisdell (2015) skil mellom indre og ytre validitet, der *indre validitet* samsvarar med kredibilitet, truverd, medan *ytre validitet* samsvarar med omgrepet overføringsverdi, som m.a. omfattar generalisering av ein studie. Eg har valt å nytte Merriam og Tisdell (2015) sin inndeling i indre og ytre validitet og vil i det følgjande gjere greie for og belyse ulike sider ved desse omgrepa og korleis det vert tatt vare på i denne studien.

## 4.7.1 Validitet

### 4.7.1.1 Indre validitet

Ettersom ein i kvalitativ forskning ikkje kan oppnå ei objektiv sanning eller verkelegheit, vil det vere viktig å ta i bruk ulike strategiar som kan bidra til at forskingsresultata i størst mogeleg grad samsvarar med verkelegheita. Det vil seie, metodar som sikrar ein best mogeleg indre validitet (Merriam & Tisdell, 2015). Ein mykje brukt metode for å auke den indre validiteten og truverda av funna i ein studie er *triangulering* (Merriam & Tisdell, 2015; Patton, 2002). Triangulering inneber at forskaren brukar fleire ulike metodar (*metodetriangulering*), datakjelder (*kjeldetriangulering*), forskarar (*forskartriangulering*) eller teoriar (*teori/perspektivtriangulering*) for å understøtte funna (Patton, 2002).

I følge Patton (2002), omfattar triangulering av datakjelder at ein samanliknar og kryss-sjekkar kor konsistent informasjon er til ulike tider og ved å ta i bruk ulike metodar, t.d. ved at ein samanliknar personar sitt perspektiv frå ulike synsvinklar. Ettersom eg i denne studien tek i bruk av fleire actionkamera festa til både pedagog og barn, bidreg dette til at ein får belyst situasjonar og kontekstar frå både barna og pedagogane sine perspektiv. Sjølv om det er brukt same metode for datainnsamling, bidreg dette til at ein likevel får eit utfyllande bilete av både situasjonane, kontekstane og bakgrunnen for aktivitetane, samtalan og spørsmåla som finn stad i denne studien, noko som kan seiast å samsvare med kjeldetriangulering. Bruk av fleire ulike kamera gjorde det også mogeleg å supplere data frå eitt kamera der samtalar og aktivitetar var utydelege og ikkje kom klart fram, med data frå eit anna kamera.

I artikkel I vart også forskartriangulering nytta ved at delar av datamaterialet vart gjennomgått av ein annan forskar med erfaring innan analyse av samtalar mellom barn og pedagogar. I artikkel II og III, der eg skriv saman med ein annan forskar, tok begge forskarane del i analysearbeidet og data vart nøye vurdert og drøfta, noko som kan ha bidratt til å auke den indre validiteten.

Den indre validiteten kan også bli styrka gjennom fagfellevurderingar («peer review») eller når kollegaer som les gjennom og kommenterer data og funna («peer examination»)

(Merriam & Tisdell, 2015). Kollegaane kan då anten vere kjende med temaet frå før, eller også nye innan fagfeltet. Per i dag har artikkel I og II blitt vurdert av fagfelle, og alle artiklane har blitt lesne og kommenterte av både rettleiarar og andre kollegaer, noko som dermed bidreg til å auke validiteten i denne studien.

Ettersom delar av datamaterialet har blitt nytta i fleire av undersøkingane i denne doktorgradsstudien, har dette datamaterialet også blitt analysert ut frå fleire ulike perspektiv og ved bruk av ulike teoretiske rammeverk. Dette samsvarar med teori/perspektivtriangulering slik dette vert beskrive av Patton (2002).

#### 4.7.1.2 Ytre validitet

Ytre validitet, også kalla overføringsverdi (transferability), handlar om i kor stor grad funna i ein studie kan nyttast i andre situasjonar (Merriam & Tisdell, 2015). Det vil seie, i kor stor grad er forskingsresultata generaliserbare. Ei vanleg forståing av omgrepet generalisering innan kvalitativ forskning er, i følge Merriam og Tisdell (2015), ei såkalla «*reader or user generalizability*» der ein overlet til personen som les studien å avgjere kor vidt funna i studien kan overførast til hans/hennar situasjon.

Ulike metodar kan nyttast for å auke forskingsresultata sin overføringsverdi. M.a. ved bruk av såkalla *rike beskrivingar* der ein gir utfyllande beskrivingar av konteksten i studien som gjer det mogeleg for lesaren å sjølv vurdere kor vidt hans/hennar situasjon samsvarar med forskingskonteksten og, dermed også, kan vurdere om funna kan overførast til deira situasjon eller ikkje (Lincoln & Guba, 1985; Merriam & Tisdell, 2015).

Brinkmann og Kvale (2015) diskuterer tre ulike former for kvalitativ generalisering: *naturalistisk generalisering*, *statistisk generalisering* og *analytisk generalisering*. Naturalistisk generalisering tek utgangspunkt i personlege erfaringar og «taus kunnskap» om korleis ting heng saman. Statistisk generalisering bygger på eit tilfeldig utval som er representativt for ein populasjon. Når det gjeld analytisk generalisering, omfattar denne vurderingar som er begrunna ut frå i kva grad funna i ein studie kan nyttast som rettesnor for kva som kan skje i andre situasjonar (Brinkmann & Kvale, 2015; Stake, 1995).

I denne avhandlinga oppnår eg analytisk generalisering gjennom å knyte empiriske funn til teoretiske perspektiv knytt til m.a. *kommunikative prosjekt* (artikkel I), *kategoriar av spørsmål* (artikkel II) og *teoriar/modell for korleis interesse vert utvikla* (artikkel III) og diskutere desse funna i forhold til funn i liknande studiar og eksisterande litteratur.

Også utval av deltakarar i forskingsstudien vil kunne ha betydning for kor vidt resultatene i studien har overføringsverdi til andre studiar eller ikkje. I denne studien har målet med studien vore å sjå korleis pedagogar, gjennom samtalar, kan følgje opp barn som er i utforskande naturfaglege aktivitetar ute i naturen. Det har ikkje vore knytt spesifikke krav til verken pedagogane sin faglege bakgrunn, korleis aktiviteten skulle gjennomførast eller kva målet med aktiviteten skulle vere.

Utval av deltakarar har blitt gjort ut frå kjennskap til barnehagar og skular ein visste hadde tilgang til, og også tok aktivt i bruk naturen som erfarings- og læringsarena. Det kan då tenkjast at desse pedagogane i større grad har naturfagleg bakgrunn enn pedagogar i barnehagar som i mindre grad nyttar seg av uteområdet. Læraren sin faglege bakgrunn vil også kunne spele inn når det gjeld kva læringsmulegheiter pedagogane ser og legg til rette for ute i naturen. Etersom fokuset i denne studien i hovudsak er retta mot korleis pedagogane støttar barna gjennom dialog, og ikkje direkte på kva aktivitetar dei gjennomfører, og sidan det er viktig å få fram eksempel på både strategiar som fremjar utforskande samtalar, barn sine spørsmål og interesse, men også kva strategiar som *ikkje* fungerer, vil læraren sin faglege bakgrunn ha mindre betydning og har dermed ikkje blitt vurdert som analysefaktor.

#### 4.7.2 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om kor vidt ein studie kan bli gjentatt, og med same resultat (Merriam & Tisdell, 2015). Omgrepet er derimot omdiskutert, særleg innan samfunnsvitskapleg forskning, ettersom studiar av menneskelege oppførsel ikkje er statisk, og der det kan førekome fleire ulike tolkingar av dei same data, noko som gjer det vanskeleg å gjenta studien med same resultat (Merriam & Tisdell, 2015). Innan kvalitativ forskning handlar reliabilitet difor om å vise at resultatene er konsistente med data som er samla inn (Lincoln & Guba, 1985; Merriam & Tisdell, 2015).



I følge Merriam og Tisdell (2015) bidreg m.a. *audit trail* til å sikre konsistens og reliabilitet i ein studie. *Audit trail*, handlar om at ein kan følge forskaren i prosessen frå data til resultat. Eg har difor lagt vekt på å gje detaljerte beskrivingar av m.a. korleis kategoriane vart utvikla og kva teoriar som ligg til grunn for analysen. I artikkel III bidreg dei detaljerte beskrivingane av analysane av transkripta til at lesaren kan følge forskaren sine steg langs vegen. Dette betyr at lesaren kan kome til andre konklusjonar, og også stille spørsmål ved bevisa som funna er baserte på.

I følge Erickson (2006) har transkript frå videoopptak sterkare posisjon når det kjem til reliabilitet samanlikna med t.d. feltnotatar. Reliabiliteten i artikkel I og III er også styrka av at fleire kamera frå både barn og pedagogar er lagt til grunn for transkripta og for konteksten. Dette bidreg til å sannsynleggjere konklusjonane.

I følge Creswell og Poth (2018) kan truverd i ei undersøking også aukast ved at fleire forskarar tek del i kodingsprosessen og i analysen av transkripta. Dette vart gjort i artikkel I der delar av datamaterialet vart gjennomgått av ein annan forskar med erfaring innan analyse av samtalar mellom barn og pedagogar. Dette gjer det mogeleg å drøfte kvifor ein eventuelt tolkar data ulikt og dermed kunne klargjere betre kriteriene for dei ulike kategoriane som ligg til grunn for dei vidare analysane. I artikkel II og III, som eg skriv saman med ein annan forskar, har begge forskarane tatt del i alle analysane, og kategoriar og resultat har blitt utvikla etter mange og grundige drøftingar.

Når det gjeld artikkel I og III er det underteikna som har tatt del i og gjennomført datainnsamlinga og har sett gjennom og transkribert datamaterialet, og er dermed den som kjenner konteksten best. I artikkel II, derimot, har data blitt samla inn og transkribert delvis av underteikna og delvis av ein annan forskar (medforfattar). Dette kan vere ei utfordring ettersom forskaren som ikkje har tatt del i datainnsamlinga dermed ikkje kjenner til konteksten i same grad som forskaren som har gjennomført datainnsamlinga. I analysearbeidet har det difor vore blitt lagt vekt på å gje den andre forskaren best mogeleg beskrivingar av dei ulike kontekstane for på denne måten å få til ei så konsistent tolking og kategorisering som mogeleg.

Vidare har eg også lagt vekt på å gje grundige beskrivingar av teorien som ligg til grunn for dei ulike analyseverktøya som er nytta i dei tre artiklane, noko som bidreg til auke transparensen i denne studien. Samstundes er nettopp det å kunne gje grundige beskrivingar av teori og kontekst særleg utfordrande når det kjem til publisering av artiklar ettersom dei ulike tidsskrifta tillét eit avgrensa tal på ord.

## **4.8 Ethiske refleksjonar**

Det er viktig at ein i all forsking gjer seg etiske vurderingar både når det gjeld innsamling av data, utval, analysar og rapportering. Datamaterialet i denne studien omfattar videoopptak av pedagogar og barn, noko som utløyser meldeplikt hos NSD (Norsk senter for forskningsdata) ettersom det då kjem fram persondata. Det vart difor søkt om og innhenta løyve frå NSD til å gjennomføre undersøkingane. Vidare vart det utarbeidd og sendt ut eit informasjonsskriv til foreldra med informasjon om studien, om anonymitet og konfidensialitet og om at både barna (og foreldra) kunne trekke seg frå studien når dei måtte ønske det.

Videoopptak er lagra på sikkert område som berre underteikna har tilgang til, og datamaterialet vil også bli sletta når studien er avslutta. Data som er presenterte i artiklane og i avhandlinga er anonymiserte.

Det er knytt ulike etiske utfordringar til bruk av actionkamera i datainnsamlinga. Desse er utdjupa og drøfta i kapittel 4.4.6.

### **4.8.1 Ethiske utfordringar knytt til observasjon av lærar**

Medan barna i stor grad uttrykte glede over, og hadde eit ønske om å ha på seg kamera og gjere filmopptak, gav lærarane uttrykk for at dei var spente på sjølve opptakssituasjonen. Lærarane som har blitt spurt om å delta i prosjektet, og som har takka ja, har alle uttrykt at dei meiner dette er eit interessant og viktig felt, og ønsker å bidra. Samstundes kan vere utfordrande å vite at alt ein seier og gjer vert tatt opp på film, og ein dermed «utlevere» seg sjølv fagleg.

Ettersom alle samtalan som kjem fram i denne studien er spontane, vil det sjølvsagt vere enkelte samtalar som kan vere meir eller mindre «gode» med tanke på fagleg innhald. Ettersom mitt fokus er på å finne ulike strategiar som fremjar utforskande naturfaglege samtalar, spørsmål, og utvikling av interesse, vil det også vere aktuelt å vise kva som *ikkje* fungerer sett frå ein naturfagdidaktisk ståstad. Det kan derimot hende at dette ikkje var læraren sin intensjon med samtalen. Det førekjem svært mange samtalar i løpet av 1-3 timars utedag, og det vil vere naturleg at det vil vere samtalar som har ulike formål. Det vert då etisk betenkeleg når eg som forskar skal tolke og analysere samtalan og aktivitetane ut frå eitt bestemt fokus. Både korleis legge til rette for naturfaglege læringssituasjonar, korleis få barn til å stille spørsmål og også korleis støtte barna si naturfaglege interesse. Det har difor vore viktig å få fram eksempel på at den same læraren har både «gode» og «mindre gode» samtalar sett i eit naturfagdidaktisk perspektiv. Det ligg då eit ansvar på forskaren om å få dette fram og ikkje «utleverer» lærarane. Dette gjeld særleg i artikkel I som tek utgangspunkt i ein enkelt barnehage med to pedagogar til stades. I artikkel II og III der fleire lærarar tek del er denne utfordringa noko mindre.

## 5 Oppsummering av artiklane

I dette kapitlet gir eg ei kort oppsummering av dei tre artiklane som dannar grunnlaget for det påfølgjande diskusjonskapitlet. Alle artiklane har utgangspunkt i samtalar og samhandling som finn stad mellom barn og lærarar som har fokus på naturfaglege tema ute i naturen, og deltakarane i dei ulike undersøkingane overlappar delvis. Den første artikkelen er ein *singel-case* studie og går i djupna på dei naturfaglege samtalan som finn stad mellom barn og pedagogar. Artikkel II er ein *multicase* studie der data frå to ulike barnehagar og seks ulike barneskular (2.-4. trinn) vert samanlikna med tanke på kva spørsmål barna stiller til læraren og korleis læraren kan stimulere barna til å stille spørsmål. Studien som vert presentert i artikkel III er ein case-studie der fokus er retta mot korleis barna i dei to barnehagane og dei to 2. klassane si naturfaglege interesse kjem til syne og korleis lærarane kan støtte elevane i den vidare interesseutviklinga.

### 5.1 Artikkel I

Skalstad, I. (2020). *Oi! Sjå på den!* - Funn av naturelement som utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar. *NorDiNa*, 16(2), 199-214. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.7396>

I denne studien undersøker eg kva situasjonar som kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barnehagebarn og pedagogar ute i naturen, og kva som fremjar utviklinga av desse samtalan. Studien har følgjande tre forskingsspørsmål:

- 1) Kva er det kommunikative prosjektet i dei naturfaglege samtalan som finn stad der naturen er erfarings- og læringsarena?
- 2) Kva initierer dei utforskande naturfaglege samtalan mellom barn og pedagogar, der barnet tek initiativet til samtalen?
- 3) Kva pedagogiske strategiar synest å fremje utviklinga av utforskande naturfaglege samtalar der naturen er erfarings- og læringsarena?

Studien er gjennomført med ein barnehage som case, og data i form av lyd- og videoopptak (totalt ca. 11 timar) er henta frå ei gruppe på åtte barn (5-6 år) og to pedagogar ein dag barnehagegruppa hadde fokus på naturfaglege tema ute i naturen. Data er innhenta ved bruk av actionkamera festa til overkroppen til dei to pedagogane og til tre av barna. Alle samtalane som omhandlar naturfaglege tema (t.d. plantar, dyr, søledammar, vind og vêr) vart transkriberte og deretter analyserte med tanke på kva som er det kommunikative prosjektet (føremålet) i samtalane.

Resultata viser at dei naturfaglege samtalane (totalt 106) har tre ulike kommunikative prosjekt: *utforske*, *presentere/informere* og *påkalle merksemd*. Desse kategoriane er utvikla delvis deduktivt med utgangspunkt i Matre (2000) si inndeling i ulike kommunikative prosjekt, og delvis induktivt. Dei utforskande naturfaglege samtalane utgjer 72% av alle dei naturfaglege samtalane som finn stad. Vidare viser det seg at 60% av dei naturfaglege samtalane har utgangspunkt i barn sine funn av naturelement (planta, dyr, steinar etc.). Barn sine affektive ytringar som «Sjå på den!» er ofte utgangspunktet for desse samtalane. Næranalysane av samtalane viser at lærarane kan forlengje samtalen ved å stille oppfølgande spørsmål og å oppmode barna til å ta i bruk sansane når dei utforskar naturelement. Det er og viktig å gje barna tid til å observere og utforske. Studien peikar og på at ved å besøke eit naturområde som er rikt på vegetasjon og naturelement vil dette kunne stimulere barn til å ta del i utforskande naturfaglege samtalar.

## 5.2 Artikkel II

Skalstad, I. & Munkebye, E. (Akseptert med «minor revisions» i *International Journal of Science Education*). «Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: A qualitative study from kindergarten and primary school».

Målet med denne studien er å undersøke kva som kjenneteiknar kontekstar der barn i barnehagen og i barneskulen stiller læraren spørsmål om naturfaglege tema ute i naturen. Følgjande forskingsspørsmål vert undersøkte:

- 4) What characterizes the children's questions about nature science topics asked to the teacher when situated in a natural outdoor environment?

- 5) Which contexts facilitate children's questions about subject matter in a natural outdoor environment?
- 6) How might different contexts in a natural outdoor environment affect children's question-asking in school?

Datagrunnlaget for denne empiriske case-studien er opptak av samtalar mellom lærarar og barn (4-6 år) i to ulike barnehagar og seks ulike barneskular (2.-4. trinn) ein dag barnehagegruppa/klassen hadde fokus på naturfaglege tema ute i naturen. Data er samla inn ved hjelp av actionkamera og lydopptakar. Alle samtalane mellom barn og lærarar som omhandla naturfaglege tema (f.eks. plantar, dyr, søledammar) vart transkriberte, og sekvensane som inneheldt spørsmål stilt av barn til læraren vart identifiserte. Spørsmåla vart delte inn i *faglege spørsmål*, t.d. kva eit fenomen er, eller kvifor/korleis eit fenomen oppstår (totalt 212) og *praktiske spørsmål* om ein naturfagleg prosedyre eller oppgåve (totalt 245). Dei faglege spørsmåla vart analyserte vidare og kategoriserte delvis med utgangspunkt i Chin og Brown (2002) sine to hovudkategoriar *grunnleggjande informasjonsspørsmål* (*basic information questions*) og *undringsspørsmål* (*wonderment questions*), og delvis induktivt i dei to kategoriane *handlingssøkjande spørsmål* og *informere*. Konteksten rundt situasjonane der barna stilte spørsmål vart også undersøkt. Funna i denne studien viser at medan barnehagebarna stiller flest faglege spørsmål (74-95%) stiller elevene oftare praktiske spørsmål. Resultata indikerer også at læraren kan stimulere barn til å stille faglege framfor praktiske spørsmål ved å legge til rette for at barna ta del i aktivitetar og oppgåver som er *enkle å utføre* og der barna *har ein viss fridom* når det gjeld korleis oppgåva skal utførast. Det viser seg og at barna stiller fleire faglege spørsmål dersom får høve til å utforske *fleire ulike naturelement*, noko som indikerer at naturen er ein god arena i så måte.

Analysen av dei faglege spørsmåla barna stiller viser at dei fleste av desse etterspør grunnleggjande informasjon om naturelement, og at dersom barna får svar på desse spørsmåla kan dette føre til at barna stiller spørsmål av eit høgare kognitivt nivå (undringsspørsmål). Kva målet med oppgåva er, kva utstyr som er tilgjengeleg for barna, tid og kor tilgjengeleg læraren er kan påverke i kor stor grad barna stiller spørsmål.

Resultata viser at det er sentralt at læraren er merksam på barna og aktivt følgjer opp barna sine aktivitetar og gjerne sjølv også tek del i utforskinga saman med barna.

### 5.3 Artikkel III

Skalstad, I. & Munkebye, E. (Manuskript). «How to support young children's interest development during exploratory natural science activities in outdoor environments».

I denne studien er fokus retta mot korleis barnehagebarn (4-6 år) og barneskuleelevar (2. trinn) si interesse for naturelement (t.d. plantar, insekt) kjem til syne og utviklar seg når barn tek del i utforskande aktivitetar ute i naturen, og korleis lærarar kan støtte barna i desse settingane. Studien har følgjande to problemstillingar:

- 1) How does children's (4-8 years) interest in nature elements appear and develop during exploratory activities in a natural outdoor environment?
- 2) How can teachers support young children (4-8 years) in developing their interest in science topics from being a triggered to a more-developed interest?

Undersøkingane var gjennomførte i to barnehagar og ved to barneskular ein dag barnegruppa/klassen tok del i utforskande naturfaglege aktivitetar ute i naturen. Totalt 39 barn, 5 lærarar og 3 assistentar tok del i studien.

Data er samla inn ved hjelp av actionkamera festa til overkroppen til 1-2 lærarar og 3 barn i kvar gruppe/klasse. Det samla datamaterialet utgjer om lag 32 timar med videoopptak, der 8 timar og 15 min er opptak utført av lærar. Alle naturfaglege samtalar som føregår mellom lærar og barn er transkriberte, og samtalar der kjenneteikn på interesse, slik desse er beskrive av Hidi og Renninger (2006) er identifiserte og analyserte vidare.

Resultata viser at barna si interesse for naturelement i utforskande aktivitetar utviklar frå ein før-interessefase der barna oppdagar eit naturelement (som initierer barnet si interesse) og til ei individuell interesse (jf. Hidi & Renninger, 2006) gjennom tre fasar, der kvar fase kan identifisert ut frå korleis barna relaterer seg til naturelementet dei har oppdaga og har fokus på. I den første fasen, som samsvarar med Hidi og Renninger (2006) sin «triggered situational phase of interest», innhentar barna førstehandserfaringar med

naturelementet. I fase to (jf. «maintained situational phase of interest») er barna mottakelege får å tileigne seg faktakunnskapar om naturelementet og i den tredje fasen (jf. «situational phase of interest») reflektere barna over, og tek i bruk kunnskapane dei har tileigna seg om naturelementet.

Analysane av samtalane mellom barn og lærar og dei tilhøyrande kontekstane viser at lærarane kan støtte barna si interesse ved vise fagleg ekspertise og ved å skape sosial og kognitiv kongruens mellom barn og lærarar. Kva betyding dei ulike samhandlande karakteristikkane har varierer mellom dei ulike fasane. Funna i denne studien viser at for å kunne støtte barna slik at interessa dei har for naturelement skal kunne utvikle seg, må lærarane kunne kjenne att kva interessefase barna er i, og samstundes ha faglege kunnskapar og ferdigheiter som gjer dei i stand til å skape både eit sosialt og kognitivt samsvar mellom barna og lærarane.





## 6 Diskusjon og implikasjonar

I dette kapitlet drøftar eg funna i dei tre artiklane og korleis desse bidreg til å svare på hovudproblemstillinga:

*Korleis kan lærarar stimulere til og følgje opp barn (4-8 år) si nysgjerrigheit over og utforsking av naturfaglege tema ute i naturen slik at barna utviklar ei djupare interesse for og kunnskap om naturfaglege tema?*

Eg belyser først ulike aspekt rundt naturen og naturelement som utgangspunkt for barn si utforsking og interesse. Deretter drøftar eg kva betyding læraren si støtte i form av fagleg ekspertise, sosial kongruens og kognitiv kongruens har når det gjeld å støtte barn si interesse for naturelement. Vidare drøftar eg ulike aspekt rundt korleis barna i denne studien bygger naturfaglege kunnskapar om naturelementa dei finn og utforskar. Eg ser og m.a. barna si kunnskapsbygging i lys av kjenneteikn på utforskande arbeidsmåtar (jf. Knain & Kolstø, 2019) og Dewey (1910) sin doble refleksjonsteori. Vidare drøftar eg betydinga av at lærarar presenterer faktakunnskapar for barna og stimulerer barn til å stille eigne spørsmål og kva betyding læraren si støtte i form av m.a. utforskande samtalar har i denne samanheng. Til sist presenterer eg implikasjonar for barnehagen, skulen, for lærarutdanninga og for vidare forskning.

### 6.1 Naturen som arena for undring, utforsking og læring

Ivrige utrop, barn som bøyer seg ned for å sjå nærare etter, og hender som rører ved meitemarkar, myrull og froskar for å kjenne på og kanskje også for å vise fram til andre er tydelege teikn på at barna sitt møte med naturelement engasjerer og vekker nysgjerrigheit og interesse hos barna. Barna si interesse og nysgjerrigheit for dyr, plantar og andre naturelement kjem fram i artikkel I gjennom at barna sjølv tek initiativet til dei fleste naturfaglege samtalane som førekjem mellom barna og pedagogane, og i artikkel II der resultatata viser at når barn (i særleg grad barna i barnehagen og elevane ved 2. trinn) får høve til å utforske naturen og naturelement, stimulerer dette barna til å stille naturfaglege spørsmål knytt til naturelementet. I artikkel II kjem det også fram at barna

stiller spørsmål som viser at dei ønskjer førstehandserfaringar (t.d. «Kan eg sjå?» og «Kan eg halde den?»).

Dette understrekar at naturen stimulerer barna si interesse og engasjement for naturfaglege tema, noko som samsvarar med mellom anna Waters & Maynard (2010) og Skarstein & Skarstein (2020) sine undersøkingar i barnehagen. Det støttar opp under tidlegare forskning på uteskule som viser at når undervisninga føregår utanfor klasserommet (t.d. i eit naturmiljø) oppstår det ofte spontane og uførutsette hendingar som er med på å vekke nysgjerrigheit og skapar engasjement hos elevane (Jordet, 2010), noko som også vert bekrefta av Mygind (2005) og Mygind et al. (2019).

Funna i denne studien viser at når barna får tid og høve til å utforske naturelementa vidare, bidreg dette til at barna får personlege opplevingar og erfaringar med naturelementet. Barna får dermed førstehandserfaringar med naturelementa. Ved å ta utgangspunkt barnet sine førstehandserfaringar når ein skal presenterer naturfagleg kunnskap for barna vert den nye kunnskapen relatert til noko barna har personleg interesse og kjennskap til, noko som, i følgje m.a. Deci (1992) og Hidi (1990) verkar motiverande på barna si læring.

I følgje Hammer (2012) og Lynngård (2015) vert nettopp barna sine opplevingar og undring lagt vekt på i barnehagen. Funna i denne studien støttar dermed opp under kor viktig det er at barna får opplevingar og får høve til å undre seg over og utforske ute i naturen, slik m.a. Ejbye-Ernst (2012) og Hammer (2012) fann at er tilfelle i dei nordiske barnehagane.

Samstundes viser funna i artikkel III at dersom barna si nysgjerrigheit og begynnande interesse for eit naturelement skal utvikle seg vidare til å bli ei djupare interesse, krev dette at barnet får informasjon og kunnskapar ut over det førsthandserfaringane kan gje dei. Her spelar dialogen, men også barnet sine førstehandserfaringar med naturelement og læraren si evne til å samhandle med barnet ei sentral rolle, noko som samsvarar med Dewey (1938) sitt prinsipp om kontinuitet og samhandling. Han hevdar at for at ei erfaring skal ha ein verdi pedagogisk sett, må denne bli knytt til tidlegare erfaringar og samstundes

ha konsekvensar for framtidige erfaringar. Vidare må erfaringane bli knytte opp til ei overføring mellom individet og det som utgjer omgivnadene rundt han eller henne (Dewey, 1938). Det må vere ei samhandling mellom individ (*barnet*), objekt (*naturelement*) og andre personar (*lærarar*).

## **6.2 Korleis støtte barn si interesse- og kunnskapsutvikling i utforskande aktivitetar ute i naturen?**

I artikkel III vert læraren si evne til å samhandle med barna knytt til læraren sin kompetanse i å utøve *sosial kongruens, kognitiv kongruens og fagleg ekspertise*. Nettopp læraren si evne til å samhandle med barnet gjennom å ha naturfaglege kunnskarar om naturelement og ved å vise sosial og kognitiv kongruens, viser seg å vere sentralt for at barnet si interesse for, og også kunnskarar om naturelementet skal kunne utvikle seg vidare.

### **6.2.1 Sosial kongruens**

Når det gjeld sosial kongruens, er dette ein kompetanse som omfattar at læraren må kunne legge til rette for at barna skal oppleve at deira kjensler, opplevingar og merksemd (som i denne studien er knytt til eit naturelement) samsvarar med læraren sine kjensler, opplevingar og merksemd. Når læraren viser sosial kongruens vil dette kunne bidra til eit godt sosialt klima (jf. Rotgans & Schmidt, 2011; Yew & Yong, 2014) og at barna m.a. opplever at deira bidrag til samtalen vert verdsett og at barna og lærarane er likeverdige samtalepartnarar. Nettopp likeverdige samtalepartnarar og eit godt sosialt klima vert framheva som faktorar som fremjar utforskande samtalar og gode læringsmulegheiter (jf. t.d. Munkebye, 2012). Lærarane kan då støtte barna ved å uttrykke kjensler og delt merksemd både verbalt (affektive ytringar, autentiske spørsmål etc.) og gjennom kroppsspråk (t.d. uttrykke kjensler, ha ei aktiv kroppshaldning), slik dette kjem fram i artikkel I og III.

Når det gjeld det sosiale klimaet i dei to barnehagane og dei to skulane som tek del i denne studien, synest dette å vere gjennomgåande godt. Det er svært få konflikhtar og

barna synest å lett ta ordet både når dei er saman med andre, men også i forhold til læraren. Dette kan skuldast at lærarane som tek del i denne studien har god evne til å vise sosial kongruens, men det kan og vere at det at aktivitetane føregår ute i naturen spelar ei rolle i så måte ettersom fleire undersøkingar viser at det førekjem færre konflikhtar når barna tek del i undervisning ute i naturen (jf. m.a. Bølling et al., 2019; Rickinson et al., 2004).

Andre faktorar som kan spele inn er gruppestorleiken og vaksentettleiken. Dette skuldast at for å kunne utøve sosial kongruens krev dette at læraren har tid og høve til å følgje dei enkelte barna tett opp. Dette vil kunne vere utfordrande når barnegruppene er store og/eller når vaksentettleiken er låg. Når det gjeld dei to barnehagane og to skulane som tek del i artikkel III kan barnegruppene seiast å vere relativt små, dvs. frå 8-12 barn. I tillegg har tre av desse ein eller to assistentar i tillegg. Ettersom sosial kongruens omhandlar m.a. å skape eit godt sosialt klima, vil ein større vaksentettleik m.a. kunne bidra til at det er fleire vaksne som kan ta tak i problem som skulle oppstå undervegs, og på denne måten kunne bidra til at barna opplever eit trygt miljø og dermed lettare kan kome med eigne tankar og meiningar enn i eit meir utrygt miljø. I tillegg vil større barnegrupper føre til at læraren, naturleg nok, har fleire barn som skal følgjast opp og vil dermed kunne få mindre tid og høve til å følgje opp kvart enkelt barn.

Som det kjem fram i tidlegare undersøkingar (m.a. Kassab, Al-Shboul, Abu-Hijleh & Hamdy, 2006; Rotgans & Schmidt, 2011) omfattar sosial kongruens også at læraren deler merksemd og kjensler med barna. I artikkel III kjem det fram at kva form for sosial kongruens som er best eigna for å støtte barnet avheng av kva interessefase barnet er i. Medan t.d. eit barn som er i ein tidleg interessefase kan ha behov for støtte i form av at læraren dele barnet sine kjensler, engasjement og merksemd, kan barn som har ei meir utvikla interesse bli støtta ved at lærar legg til rette for eit godt sosialt klima for utforskande samtalar. I artikkel III i eksempelet med døgnfluga har guten behov for støtte i form av at læraren deler opplevinga over funnet med guten, medan dei to jentene treng støtte i form av at læraren deler merksemd om sjølve døgnfluga og presenterer informasjon om denne.

Dette illustrerer nokre av utfordringane lærarar møter når barnegruppene er store og skal følgje opp barna som er i ulike interessefasar. Her vil ein kunne tenkje seg at dersom det er stort sprik i alder og også kunnskapsnivå på barna vil dette auke læraren sine utfordringane ytterlegare når det gjeld å måtte gjere individuelle tilpassingar knytt til ulike typar sosial kongruens.

Samstundes finn ein i artikkel III eksempel på samtalar som stoppar raskt opp og ikkje utviklar seg vidare, trass i ei lita barnegruppe, som i eksempelet med frosken der gruppe består av åtte barn og to lærarar. Her presenterer læraren fakta om frosken, medan barna er opptatt med å observere frosken og høyrer tilsynelatande ikkje på kva læraren seier.

Gjennom denne studien kjem det dermed fram at sosial kongruens er sentralt når det gjeld å støtte barna si interesseutvikling, samstundes som dette er ein kompetanse som kan vere både utfordrande å utøve, også når tilhøva rundt situasjonen ligg godt til rette for det. Dette viser at det er nødvendig å få øving i denne kompetansen, og også å kjenne att kva interessefase eller før-interesse barnet er i.

### 6.2.2 Kognitiv kongruens

Kognitiv kongruens handlar om at læraren tek i bruk eit språk som barna kognitivt kan forstå, men det handlar og om at læraren må gjere seg ei vurdering av *korleis* kunnskapen best skal presenterast (jf. Rotgans & Schmidt, 2011; Schmidt & Moust, 1995). Ettersom det i artikkel III kjem fram at barnet vil ha behov for ulik støtte ut frå kva interessefase barnet er i, omfattar kognitiv kongruens at læraren kan kjenne att kva interessefase barnet er i. Dette kjem m. a. fram i artikkel III der læraren og barna begge har fokus på frosken, men medan barna er opptatt med å *observere* og *undersøke* frosken har lærarane fokus på fakta om frosken. Samtalen, og dermed barna si vidare interesseutvikling stoppar dermed opp. I eksempelet med larven i artikkel III, derimot, bidreg læraren sin sosiale kongruens i form av å stille opne spørsmål til at læraren viser at han/ho er interessert i barnet, som dermed vil kunne oppleve å bli tatt på alvor og interessa deira vert då oppretthalden og utviklar seg vidare. Her vert det illustrert kor

viktig det er at læraren kan kjenne att kva interessefase barnet er i, noko som samsvarar med sosial kongruens, dvs. å identifisere kva som er fokus for det enkelte barnet og dele merksemd om dette.

I artikkel I kjem det fram at læraren gjennom utforskande samtalar kan knyte barna sine tidlegare erfaringar og kunnskapar til nye faglege kunnskapar, som t.d. i eksempelet med «bærblad» der barnehagelæraren knyter barnet sitt funn av «bærblad» til omgrepet og planten blokkebær. Dette samsvarar med m.a. Rotgans og Schmidt (2011) og Schmidt og Moust (1995) sine beskrivingar av kognitiv kongruens som m.a. handlar om å stille barna spørsmål for å rettleie dei og hjelpe dei til å strukturere tankane sine. Kognitiv kongruens handlar også om å kunne vurdere korleis kva form for støtte barna har behov for (t.d. oppmode til utforsking og undring, presentere faktakunnskapar eller ta del i utforskande samtalar). Dette vert utdjupa i delkapittel 1.3.

I artikkel III kjem det og fram at å utøve kognitiv kongruens også omfattar å kunne presentere faglege kunnskapar for barna når dei er i ein interessefase der dei er mottakelege for informasjon om naturelementet. Kor vidt læraren har kompetanse i å utøve kognitiv kongruens heng difor saman med kva kompetanse læraren har i å utøve sosial kongruens og fagleg ekspertise, slik også Rotgans og Schmidt (2011) påpeikar.

### 6.2.3 Fagleg ekspertise

I denne studien kjem det fram at læraren si støtte i form av språket og samtalen er sentralt for at barna skal kunne tileigne seg faglege kunnskapar om larvar, froskar og myrull som dei finn ute i naturen. I artikkel III kjem det fram at dersom barna ikkje tileignar seg ny fagleg kunnskap om naturelementet vil også læringsprosessen stoppe opp. I artikkel II viser resultatata at ved å svare på barna sine faktaspørsmål og ved å presentere informasjon kan dette bidra til at barna stiller fleire spørsmål av høgare kognitivt nivå (undringsspørsmål). Dette viser at den faglege ekspertisen til læraren er sentral i for å kunne støtte barna si interesse- og kunnskapsutvikling.

Når det gjeld den faglege ekspertise til lærarane som tek del i denne studien, finn ein eksempel på at lærarar både i barnehagen og i skulen presenterer naturfaglege

kunnskapar for barna. Betydinga av å presentere faktakunnskapar vert utdjupa i delkapittel 1.3.

#### 6.2.4 Fagleg ekspertise, sosial kongruens og kognitiv kongruens i barnehagen og i skulen

Kor vidt lærarane i barnehagen og i skulen skil seg frå kvarandre når det gjeld å ha og vise fagleg ekspertise, sosial - og kognitiv kongruens kan eg ikkje seie noko om ettersom det ikkje har vore fokus i denne studien. Det er likevel interessant å sjå nærare på korleis desse ulike samhandlande kompetansane eventuelt kjem til syne i skulen og barnehagen sine ulike læringsteoretiske tradisjonar.

Ettersom ein i barnehage har fokus på heilskapleg læring, der sosial læring og sosialisering, og i mindre grad kognitive ferdigheiter bli vektlagt (Bae, 2018; Korsvold, 2005), vil ein kunne tenkje seg at barnehagelærarar har god kompetanse i å utøve sosial kongruens m.a. ved vise personleg interesse og omsorg for barna og skape eit godt klima for utforskande samtalar (jf. m.a. Rotgans & Schmidt, 2011; Yew & Yong, 2014) og dermed også legg til rette for utforskande samtalar og gode læringsmulegheiter. Det kan også tenkjast at når forskning viser at barnehagelærarar i dei nordiske barnehagane legg meir vekt på leik og utforskning og mindre grad på fagleg læring når dei er ute i naturen saman med barna, kan dette ha samanheng med nettopp dette ulike fokuset på den faglege kunnskapen.

Ettersom kognitiv kunnskap, i følgje Bae (2018) og Korsvold (2005) vert mindre vektlagt i barnehagen, kan det også tenkjast at når forskning viser at barnehagelærarar i liten grad har fokus på naturvitskapleg kunnskapar slik m.a. Ejbye-Ernst (2012) såg i sine undersøkingar, kan dette indikere at barnehagelærarane i mindre grad *utøver fagleg ekspertise*. Det vil ikkje nødvendigvis seie at barnehagelærarane ikkje innehar naturfaglege kunnskapar, men gir eit signal om at dette ikkje er fokus i møte med barna.

I skulen, derimot, der faget tradisjonelt har stått i fokus, og der det er mindre fokus på heilskapleg læring (jf. Kunnskapsdepartementet, 2017) vil ein kunne tenkje seg at dette vil kunne avspegle seg i ei større vekt på fagleg ekspertise og mindre grad på sosial



kongruens i samhandlinga med barna. Dette vil særleg kunne gjelde for dei eldste klassane.

Ettersom eg i denne studien ikkje har hatt fokus på kor vidt lærarane nyttar faglege omgrep i samtalane med barn, eller kor vidt lærarane svarar barna med fakta eller undring t.d., kan eg ikkje seie noko om dette. I artikkel II får ein likevel indikasjonar på at faget står meir i fokus i 3. og 4. trinn ved at målet med aktivitetane er retta mot eit bestemt naturfenomen eller å identifisere bestemte artar, medan målet for aktivitetane i barnehagen og ved 2. trinn er dermed meir ope der skal barna utforske og «bli kjent med» naturen eller ulike naturelement.

Funn frå tidlegare undersøkingar viser indikasjonar på at fagleg fokus synest å vere viktig i skulen, ettersom fleire lærarar nemner usikkerheit rundt kva utbyttet av undervisninga vil bli (Glackin, 2018), mange læringsmål og auka press på testing i skulen (t.d. Mygind et al. 2019) som grunnar for ikkje å ta i bruk uteskule i undervisninga. I artikkel III kjem det fram at for at barna si interesse for naturelement skal utvikle seg frå å vere ei begynnande interesse til å bli ei djupare interesse, er det viktig av barn får presentert naturfaglege kunnskapar om naturelementet barnet har oppdaga.

### **6.3 Barn si naturfaglege kunnskapsbygging i utforskande aktivitetar ute i naturen**

Når barna som tek del i denne studien får tid og høve til å utforske naturelement og vert støtta av lærar gjennom å utøve fagleg ekspertise og sosial og kognitiv kongruens, viser funna i denne studien at barna sitt fokus på naturelementet endrar seg frå ein før-interessefase til ein individuell interessefase gjennom tre ulike fasar.

I før-interessefasen har barnet fokus på sjølve opplevinga av å oppdage naturelementet. I den første interessefasen, «triggered situational interest» er fokus er retta mot å innhente førstehandserfaringar med naturelementet, medan i fase to, «maintained situational interest» er barna mottakelege for faktakunnskapar. I den siste fasen, «individuell interessefase», reflekterer barna over og tek i bruk kunnskapen dei tileigna seg

om naturelementet. I det følgjande delkapitlet relaterer eg barna si kunnskapsbygging knytt til naturelementet dei har fokus på til dei ulike stega som kjenneteiknar utforskande arbeidsmåtar slik desse er presenterte av Knain og Kolstø (2019) og også til Dewey sin doble refleksjonsmodell.

### 6.3.1 Barn sine oppdagingar og spørsmål som utgangspunkt for kunnskapsbygging

Når barna som tek del i denne studien får tid og høve til å oppdage og utforske plantar, dyr og andre naturelement ute i naturen, stimulerer dette barna si nysgjerrigheit og interesse. I rammeplan for barnehagen vert det lagt vekt på at barna skal «få bruke heile kroppen og alle sansar i læringsprosessane sine» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kva betydning kan så sanseopplevingane barna får med naturelement i denne studien ha å seie for barna sin læringsprosess og kunnskapsbygging?

Funna i artikkel II viser at når barna får førstehands erfaringar med naturelementa bidreg dette til at barna stiller både grunnleggjande informasjonsspørsmål (t.d. «Kva er det?») og undringsspørsmål («Kvifor bit ikkje mauren?»). Barn si undring er sentralt i Dewey (1910) sin doble refleksjonsmodell ettersom er barna då, i følge Dewey, vil prøve å finne forklaringar på det dei undrar seg over. Når barna får tid og høve til å ta i bruk sansane og observere og undersøke naturelementa nærmare, vil dette kunne føre til at barna sansar noko nytt. Dei vil då kunne oppleve eit *følt problem*, som kan vere eit utgangspunkt for vidare tolkingar (jf. Dewey, 1910).

Det følte problemet kan kome til uttrykk i form av eit spørsmål som så læraren kan respondere på. Men kan det og vere at barna som sansar noko nytt ikkje nødvendigvis uttrykker dette verbalt? Enkelte av barna som tek del i denne studien er relativt små (4 år) og er kanskje ikkje i stand til å formulere spørsmålet verbalt. Eller kanskje barna ikkje nødvendigvis klarar å setje ord på kva dette nye dei opplever eller undrar seg over er? Kanskje undringa kjem til uttrykk t.d. kroppsspråk eller kanskje også gjennom kommentarar knytt til naturelementet («Den var diger» og «Den går sakte») slik det kjem

fram i artikkel III når barna i ein tidleg fase av interesseutviklinga (jf. Hidi & Renninger (2006) sin fase 1, *triggered situational interest*)?

Kanskje kommentarane barna kjem med om naturelementet, slik det kjem fram i både artikkel I og II er eit uttrykk for at barnet sansar noko som er nytt, og at barna dermed også er mottakelege for naturfaglege kunnskapar relaterte til det dei har observert og erfart? Dersom læraren er merksam på desse situasjonane kan han/ho vere den som verbaliserer eit spørsmål knytt til det barnet er opptatt av som så kan vere utgangspunkt for ei felles undring. Opne og autentiske spørsmål kan vere ein «dørøpnar» i så måte, og utforskande samtale kan vere eit verkøy læraren kan ta i bruk for å støtte barnet si vidare læring. I artikkel I stiller t.d. læraren spørsmålet «Oi. Kva slags blad er det da, tru?», noko som viser seg å bli starten på ein lengre samtale der barnet sine førstehandserfaringar og kunnskapar om «bærblad» vert knytt til det faglege omgrepet og planten «blokkebær».

Barn sine spørsmål vert framheva som sentralt for barn si læring også av t.d. Thulin (2010), og er eit viktig utgangspunkt det gjeld ei utforskande aktivitetar (Knain & Kolstø, 2019). Det vil difor vere viktig å identifisere situasjonar der også u-uttalte spørsmål førekjem.

### 6.3.2 Førstehandserfaringar og naturfaglege faktakunnskapar som grunnlag for vidare tolking

I følgje Dewey (1910) er barna si tolking grunnlaget for læring. For å kunne tolke, må ein ha noko ein kan tolke ut frå – ein treng «data». Eitt av kjenneteikna på ei utforskande tilnærming er i følgje Knain og Kolstø (2019) nettopp at barna innhentar data som dei seinare legg til grunn for forklaringane og tolkingane. I denne studien utgjer data barna sine egne erfaringar med naturelement skaffa gjennom observasjonar og utforsking, eller naturfaglege fakta presentert frå lærar eller andre barn, eventuelt gjennom bøker.

Medan data i form av egne observasjonar avgrensar seg til observerbare og sansemessige erfaringar som t.d. utsjånad, korleis eit naturelement kjennest, ser ut, eventuelt kan gjere, utgjer *samtalen* med lærar den viktigaste kjelda til data som er i form av naturfagleg kunnskap. Ettersom enkelte av barna i denne studien i liten grad kan lese

(m.a. 4-5-åringane i barnehagen), er dialogen med lærar sentral for at barna skal kunne skaffe seg ny naturfagleg kunnskap. Spørsmåla barna stiller vil vere viktige i så måte, ettersom barnet då gir tydeleg uttrykk for at dei ønsker å vite noko meir om naturelementet. I artikkel II viser resultatata at barna etterspør fakta, som t.d. «Kva er dette?».

Kva så med eventuelle u-uttalte spørsmål og verbaliserte spørsmål som ikkje får eit klart svar? Dersom læraren ikkje klarar å identifisere ikkje-verbaliserte spørsmål, eller dersom ikkje læraren støttar barnet i form av å gje barnet svar på det dei spør om, vil dette kunne føre til at barnet gjer seg sine egne forklaringar på det dei undrar seg over og vil dermed kunne gjere seg kvardagsførestillingar om ulike naturfaglege fenomen. Dersom kvardagsførestillingane skil seg mykje frå dei naturvitskaplege forklaringane vil dette i følge Driver et al. (1994) kunne skape utfordringar for barna si læring.

Dette viser at det er viktig å stimulere barna til å stille spørsmål og også å identifisere ikkje-verbaliserte spørsmål, samstundes som det understrekar kor viktig det er at barna får svar på spørsmåla dei stiller ettersom svarea dei får vil kunne utgjere «datagrunnlaget» for den vidare tolkinga og forklaringane barna gjer seg (jf. Dewey, 1910; Knain & Kolstø, 2019).

### ***6.3.2.1 Korleis svare på barna sine spørsmål? – Fakta eller undring – eller kanskje begge deler?***

Når det gjeld spørsmålet eller problemstillinga utforskande aktivitetar tek utgangpunkt i, vert det lagt vekt på at spørsmålet må kunne tolkast (Knain & Kolstø, 2019). Kva så når funna i denne doktorgradsstudien viser seg at dei fleste faglege spørsmåla barna stiller er av lågare kognitivt nivå, som t.d. faktaspørsmål, medan dei stiller få spørsmål av høgare kognitivt nivå (undringsspørsmål) som let seg undersøke og som stimulerer til tolking? Kva betydning kan dei mange faktaspørsmåla ha i den utforskande læringsprosessen barna tek del i? – og skal læraren gje barna eit faktasvar på desse spørsmåla eller skal han/ho undre seg saman med barna?

På den eine sida vil eit faktasvar kunne bidra til at barnet tileignar seg naturfagleg kunnskap som seinare kan føre til at barnet tek til å reflektere og stille undrande spørsmål, noko som indikerer djupare kunnskap og også interesse. På den andre sida kan eit faktasvar føre til at undringa til barnet stoppar opp etter som han/ho ikkje lenger vil oppleve eit «følt problem». I så fall vil dette kunne føre til at læringsprosessen- og også interessa til barnet stoppar opp. Korleis kan ein løyse dette dilemmaet? Er det mogeleg å få både «i pose og sekk»? Svaret på dette spørsmålet er: *ja, det er det*. Dersom læraren gir barnet eit faktasvar, for så å legge til ytterlegare faktakunnskapar som kan bidra til at barna vert forundra over og får sett naturelementet i eit nytt lys, kan dette føre til barna opprettheld undringa. Læraren kan og kome med eit oppfølgjande spørsmål til faktakunnskapen, eller t.d. oppmode barnet til å undersøke naturelementet nærare. På denne måten får barnet presentert naturfagleg kunnskap samstundes som fokuset og undringa knytt til naturelementet vert oppretthalde.

I litteratur knytt til naturfag i barnehagen vert det lag vekt på at læraren skal ha ei undrande tilnærming og undre seg saman med barnet (Broström, 2016; Elfström et al., 2016; Fischer & Madsen, 2002), og læraren sin bruk av faktakunnskapar vert problematisert. Ved å ikkje gje barnet eit klart svar, men undre seg saman med barnet vil ein kunne tenkje seg at barnet si nysgjerrigheit, barnet sitt «følte problem», vil kunne oppretthaldast. Gjennom ei undrande tilnærming, som t.d. gjennom bruk av utforskande samtalar, kan læraren knyte barna sine tidlegare erfaringar til ny kunnskap, som tidlegare skrive. Dette talar for ei undrande tilnærming. Eg har tidlegare løfta fram autentiske spørsmål som «Kva er det, tru?» som sentrale i så måte.

Læraren kan også presentere faktakunnskapar sjølv om dette ikkje vert direkte etterspurt av barna, men dette krev, som det kjem fram i denne studien, at læraren både kan vurdere *kor tid* og også *korleis* kunnskapen bør presenterast for at barna skal kunne tileigne seg denne kunnskapen. Dette omfattar m.a. at læraren, i tillegg til å ha faglege ferdigheiter, også har evne til å skape eit godt samhandlande klima.

Ut frå resultatata som kjem fram i denne doktorgrasstudien vil eg hevde at lærarar bør presentere faktakunnskapar for barna ettersom dette viser seg å vere eit viktig steg i

barnet sin læringsprosess, og også sentralt for at interessa til barnet skal kunne utviklast vidare. Læraren sin sosiale og kognitive kongruens er då sentral ettersom det er viktig at kunnskapen vert presentert på ein måte som er tilpassa barnet både kognitivt, men og barnet sin interessefase, slik dette er omtala i kapittel 1.2.

### *Korleis svare på barna sine faktaspørsmål?*

Spørsmål av lågare kognitivt nivå, som t.d. faktaspørsmål, gir ikkje rom for tolking og undring ettersom det berre er eitt svar som er rett. Det vil seie, barnehagelæraren kan gjerne undre seg saman med barnet over kva dette, og saman oppsøke t.d. faktabok eller ta i bruk ein app og saman finne svar på kva dette kan vere. Men dersom barnet skal gå vidare i læringsprosessen, dvs. bygge vidare kunnskapar, er det nødvendig at barnet får svar på det han/ho spør om.

Kva målet med aktiviteten eller samtalen er har også betyding for korleis læraren responderer på barna sine spørsmål. Dersom målet med aktiviteten derimot er retta mot sjølve undringa, som i barnehage 1, vil ei undrande tilnærming kunne vere godt eigna. Det kan og vere at barn som har utvikla ei djupare interesse for naturelement lettare vil kunne tileigne seg faktakunnskapar samanlikna med barn som er i ein tidleg fase av interesseutviklinga, noko denne studien indikerer.

### *Å legge til rette for barn si utforsking og undring*

Dewey peikar på at det å sanse og få førstehandserfaringar er ein sentral del av læringa, noko som også vert lagt stor vekt på i barnehagen. I denne studien synest nettopp møtet med naturelement å engasjere barna, og funna i artikkel II viser også at når barn får tid og høve til å gjere seg førstehandserfaringar og utforske naturelement, stimulerer dette barna til å stille spørsmål. Ved å få høve til å undersøke naturelementa vil dette opne opp for at barn kanskje ser noko nytt, ein ny eigenskap ved planten eller dyret dei ikkje visste om frå før. Dei opplever eit følt problem som anten vert uttalt i form av eit spørsmål, eller gjennom aktiv kroppshaldning og tydeleg fokus på naturelementet, som beskrive over.

Sjølv om det i denne studien kjem fram at mange av barna som tek del i denne studien engasjerer seg i og viser nysgjerrigheit over ulike naturelement dei finn, er det ikkje slik

at eitkvart møte med naturelement fører til at barna nødvendigvis undrar seg over det dei ser og opplever eit *følt problem*. Kanskje barna har sett frosk mange gonger før, og veit både kva dyr det er og let seg ikkje forundre over kor høgt eller langt frosken kan hoppe. Eller kanskje dei har sett eit lønneblad mange gonger før og veit både korleis det kjennest og ser ut. Dersom dei ikkje sansar noko som er nytt for dei, vil dei kanskje heller ikkje stille spørsmål. Dersom læraren då oppmodar barna til å kjenne på eller halde frosken, eller kan oppmode barna til å samanlikne lønneblad med eit anna blad, vil barna kunne oppleve noko som er nytt for dei og dermed kanskje også ta til å undre seg og stille spørsmål (både ikkje-uttalte og uttalte). I barnehagen er nettopp fokuset på samanlikning og bruk av spørsmål som fremjar utforsking sentralt (Elfstrøm et al. 2016). Dette samsvarar også med Kolstø (2016) som peikar på m.a. overraskande observasjonar og variasjon i data som avgjerande for at barn skal kunne sjå mønster og fenomen. Dette viser at det å legge til rette for at barn skal få utforske naturelement er ein sentral del av barna i denne studien sin læringsprosess.

### 6.3.3 Betydinga av samtalen for barna si læring

Funna i denne studien viser at læraren si støtte i form av *samtale* er sentral for barna si kunnskapsbygging. Den utforskande samtalen er her sentral, men også dei enkelte språklege handlingane i seg sjølv, som t.d. å stille spørsmål eller å presentere fakta, bidreg til å støtte barna i dei ulike fasane av læringsprosessen. I artikkel III kjem det fram at læraren, gjennom samtalen med barna m.a. kan:

- Bidra til at barna opprettheld fokus på naturelementet dei engasjerer seg i.
- Oppmode barna til å utforske vidare og presentere ny fagleg kunnskap som kan fremje vidare undring og utforsking hos barna.
- Identifisere barna sine tidlegare erfaringar, kunnskapar og kvardagsførestillingar og knyte desse til ny kunnskap.
- Stimulere barna til å reflektere og stille undringsspørsmål.

Dette viser at samtalen er viktig gjennom heile læringsprosessen, og at utan støtte frå læraren i form av samtale vil læringsprosessen, og også høvet til å utvikle barnet si interesse vidare kunne stoppe opp og barnet.

For barn som er i ein tidleg fase i utforskinga, der dei endå ikkje opplever eit «følt problem», eller der dei kanskje opplever følt problem men der ikkje læraren er tilgjengeleg og ikkje kan støtte barnet gjennom samtalen, vil barna då sitje kunne att med ei *oppleving* av naturelementet, og utan at det vert knytt til faglege kunnskapar til naturelementet.

Det som derimot ikkje kjem frå i denne undersøkinga, er kor vidt barna støttar *kvarandre* i læringsprosessen. Ein kan t.d. tenkje seg at barna i fellesskap, eller eit barn som viser seg å vere særleg kunnskapsrikt, kan bidra til at barna opprettheld fokus og undring, og også kjem med forklaringar som kan drive læringsprosessen vidare. Ein får indikasjonar på at dette kan vere tilfelle i eksempel 3a i artikkel II der ein av gutane i samtalen omtalar kvae frå treet som «treblod». Den same guten kjem med fleire faktaopplysningar gjennom samtalanane både i artikkel I og III og viser ei særleg interesse for ulike naturfaglege tema. Det vil då kunne vere ei utfordring knytt til kor vidt barna sine eigne forklaringar utgjør kvardagsførestillingar som kan seinare kan gjere at barna opplever det vanskeleg å lære (jf. Driver et al., 1994).

I denne studien kjem det fram at barna si utvikling interesse er nært knytt opp til barna si kunnskapsbygging, noko også tidlegare forskning viser (t.d. Krapp, 2002). Ser ein nærare på korleis barna i denne studien relaterer seg til naturelementet i dei ulike interessefasane, ser ein at dette i stor grad samsvarar med typiske kjenneteikn på utforskande arbeidsmåtar og den utforskande læringsprosessen. I den første fasen har barna fokus på å *innhente førstehandserfaringar* med naturelementet. Det er her barna kan få dei første opplevingane av noko nytt som kan føre til eit *følt problem* (jf. Dewey, 1910), som så kan bli *verbaliserte spørsmål* og utgjere det første steget i ein utforskande læringsprosess. I fase 2 i barna si interesseutvikling kjem det fram i denne studien at barna er *mottakelege for faktakunnskapar* om naturelementet – dei *innhentar «data»*. I fase 3 tek barna til å *reflektere over, og tek i bruk*, kunnskapen dei har tileigna seg om



naturelementet ved å stille undringsspørsmål og presentere informasjon. Barna tek då i bruk «data» dei har innhenta og nyttar dette i å «tolke» det dei ser. Dei deler også tankane sine med andre, noko som er i tråd med det tredje steget i den utforskande læringsprosessen, slik dette vert presentert av m.a. Knain og Kolstø (2019). Dette visere og at barna si utforsking ligg nært opp til naturvitskaplege arbeidsmåtar, noko også m.a. Broström og Frøkjær (2016) og Elfström et al. (2016) peikar på.

## 6.4 Utfordringar og avgrensingar

For å kunne identifisere kva barna sine interesser er, og for å støtte barna i å utvikle kunnskapar og interesse, krev det at pedagogane følgjer barna tett opp. Dette kan vere utfordrande, særleg i skulen der barnegruppene er større enn i barnehagen, og der det er færre vaksne til stades. Når aktivitetane i tillegg føregår ute i naturen der rammene for det som skal utforskast er friare enn inne i klasserommet kan dette vere meir krevjande enn i ein meir «ordna» klasseromsetting. I denne studien har eg tatt utgangspunkt i dei yngste elevane i skulen, noko som forsterkar behovet for vaksne ytterlegare.

Det er vanskeleg å måle kor vidt barna lærer fagleg kunnskap i dei undersøkingane eg har gjort. Det har heller ikkje vore det som er fokuset i denne studien. Samstundes ligg det implisitt, og det er også eit mål hos pedagogane i barnehage 2 og i dei to skulane at barna lærer fag («bli kjent med...»). I barnehage 1 er derimot målet å «utforske naturen».

Ein får derimot indikasjonar på at barna lærer. Det kjem fram i artikkel 2 der barna stiller høgare ordens spørsmål som baserer seg på informasjon og faktaopplysningar som læraren tidlegare har presentert for eleven. Det er likevel svært få tilfelle at desse spørsmåla førekjem. Samstundes viser det seg at det tek tid før desse spørsmåla kjem, og forholda skal også ligge til rette for at spørsmåla skal kome. Pedagogen må vere tilgjengeleg og også fange opp desse spørsmåla.

I undersøkingane kjem det også fram at enkelte barn kan inneha mange kunnskapar i form av erfaringar. Desse erfaringane vert ikkje nødvendigvis verbaliserte, men kjem fram gjennom samtale som t.d. i eksempelet om «bærblad» i artikkel 1. Det ein derimot kan seie noko om, er kor vidt det ligg til rette for gode *lærings situasjonar*. Det kan også

tenkjast at dersom ein i barnehagen og i skulen følgjer opp uteaktiviteten vil det kunne tenkjast at ein betre kunne få fram kor vidt elevane har fått auka kunnskapen sin gjennom uteaktiviteten.

## 6.5 Konklusjonar og implikasjonar

Denne avhandlinga viser at utforskande naturfaglege aktivitetar ute i naturen kan bidra til at barna i barnehagen og i småskulen (1.-4. trinn) tileignar seg naturfaglege kunnskapar og interesse på ein måte som er prosessorientert og som tek utgangspunkt i barna sine eigne interesser. Funna i denne studien viser at lærarar kan stimulere barn si nysgjerrigheit og interesse for naturelement ved å stimulere og legge til rette for at barna skal kunne få førstehandserfaringar med naturelementa.

Det er og sentralt at læraren presenterer ny faktakunnskap for barna, og koplar denne til barnet sine tidlegare erfaringar og kunnskapar, t.d. gjennom utforskande samtalar. Naturfaglege faktakunnskapar kan t.d. presenterast i form av tilleggsinformasjon eller ved å svare på barn sine spørsmål. Samstundes viser funna i denne avhandlinga at det er avgjerande at læraren kan kjenne att kva interessefase barna er i, ettersom kva støtte barnet treng varierer mellom dei ulike fasane.

Denne studien bidreg med ny kunnskap om korleis lærarar, gjennom å utøve fagleg ekspertise og sosial og kognitiv kongruens kan støtte barna slik at dei utviklar ei djupare interesse for og kunnskapar om naturfaglege tema ute i naturen. Dette har betydning for vidare forskning ettersom det vil vere aktuelt å undersøke korleis ein kan auke lærarar si kompetanse i m.a å utøve sosial kongruens og også kognitiv kongruens.

### 6.5.1 Implikasjonar for barnehagen

Tidlegare undersøkingar viser at mange barnehagar i stor grad nyttar naturen som nettopp ein arena for opplevingar og undring, men at dei i mindre og varierende grad legg til rette for situasjonar som fremjar læring om naturfaglege tema (Ejbye-Ernst, 2012; Hammer, 2012; Kaarby og Tandberg 2017; Lynngård, 2015; Thulin & Gustavsson, 2017). Funna i denne studien viser at ved å presentere naturfagleg kunnskap for barna gjennom

å ta i bruk utforskande samtalar og å stimulere barna til å stille eigne spørsmål knytt til barna sine førstehandsopplevingar, legg læraren til rette for at barna si interesse og utforskning kan bli utvikla vidare. Læringa vert barnesentrert og prosessorientert og læraren viser også at han/ho tek barnet på alvor ved at ei allereie begynnande interesse kan utvikle seg vidare. Dette viser at barnehagar og kan ta i bruk naturen også som ein læringsarena samstundes med at fokuset på barnet sine interesser og utforskning vert tatt vare på.

### 6.5.2 Implikasjonar for skulen

Funna i denne studien viser at når barna tek del i utforskande naturfaglege aktivitetar utgjør barna sine førstehandserfaringar eit viktig steg i barna si naturfaglege kunnskapsbygging. Det kjem og fram at når barna tek del i ein utforskande læringsprosess er denne nært knytt opp til barna si interesseutvikling. Dette talar dette for at ein i skulen i større grad enn det som synest å vere tilfelle i dag (jf. Almendingen et al., 2003), bør ta i bruk naturen og uteområdet som læringsarena.

Gjennom denne studien kjem det fram at dersom barn som tek del i utforskande aktivitetar ute i naturen vert støtta i tråd med deira behov og interesse, vil dette kunne føre til at barna utviklar ein djupare kunnskap om, og også interesse for blomar, insekt og andre naturelement som er gjenstand for barna si merksemd. I den nye læreplanen som vart innført hausten 2020 er det eit auka/tydleg fokus på å utforske (Utdanningsdirektoratet, 2019). Denne studien bidreg med kunnskapar om korleis lærarar kan legge til rette for at gode lærings situasjonar kan oppstå når, særleg dei yngste, elevane tek del i utforskande aktivitetar. Læraren sin faglege ekspertise og evne til å utøve sosial og kognitiv kongruens er då avgjerande.

### 6.5.3 Implikasjonar for barnehagelærer- og lærarutdanninga

I denne studien kjem fram at lærarane sin faglege ekspertise og sosiale og kognitive kongruens spelar ei viktig rolle for at barn si interesse for naturelement skal utvikla seg vidare. Det er difor av stor betyding at barnehagelærerstudentar og lærarstudentar får øving i nettopp desse samhandlande kompetansane.

Dette vil kunne innebære at ein gir studentane (både i undervisningssamanheng og i praksisperiodar) erfaringar med å vere ute i naturen. Ved å få konkrete opplevinga saman med barn ute i naturen vil dette både kunne føre til at studentane får erfaringar med kva betyding den faglege kunnskapen deira har.

#### *6.5.3.1 Sosial kongruens og kognitiv kongruens*

Som det kjem fram i Rotgans og Schmidt (2011) sine undersøkingar, og også i artikkel III, påverkar sosial kongruens (og også faglege ekspertise) læraren sin kognitive kongruens. Medan fagleg kunnskap kan tileignast gjennom t.d. lesing av fagstoff, er det derimot meir utfordrande å tileigne seg kompetansar innan sosial og kognitiv kongruens.

Når det gjeld sosial kongruens, hevdar Rotgans og Schmidt (2011) at dette er ein kompetanse som vanskeleg kan tileignast, og er noko ei person innehar i større eller mindre grad og som kan vere utfordrande å påverke gjennom korte intervensjonar. Det vil då vere viktig at ein i lærarutdanninga legg til rette for at studentane får erfaringar med å samhandle med barn ute i naturen. I artikkel III kjem det fram at læraren gjennom å stille autentiske spørsmål m.a. bidreg til at barnet opplever å bli sett og at barnet sitt bidrag i samtalen er av betyding, noko som samsvarar med å utøve ein type sosial kongruens. I artikkel I, og indirekte i artikkel III, kjem det fram at utforskande samtalar er eit verktøy lærarar kan nytte for å knyte tidlegare erfaringar og kunnskapar til nye kunnskapar. Utforskande samtalar er, som tidlegare presentert, dermed eit verktøy lærarar kan ta i bruk for å utøve kognitiv kongruens. Eg vil difor hevde at ved å få øving i nettopp å stille m.a. opne og autentiske spørsmål og ta del i utforskande samtalar, vil læraren dermed samstundes også kunne få ein auka kompetansar innan visse typar sosial kongruens og kognitiv kongruens når det kjem til å handtere og følgje opp barn i utforskande situasjonar ute i naturen.

Dersom studentane får høve til å gjere opptak av og lytte til eigne samtalar med barn og deretter gå gjennom og også analysere samtalan saman med andre vil dette kunne bidra til å gjere studentane meir bevisste betydinga av deira eigen respons har på barna sitt engasjement og interesse for naturelementet. Kvifor stoppar samtalan opp, kva kunne

ein gjort annleis etc. Dette kan derimot vere utfordrande ettersom opptak av samtalar krev samtykke frå foreldra, men og fordi mange studentar berre er i praksis i korte periodar. Gjennomføring og analyse av naturfaglege samtalar med barn kan t.d. knytast til eit arbeidskrav, noko som også er praksis ved enkelte studiar i dag. Også analysar av skriftlege samtalar eller samtalar utført av andre kan bidra til at studentane vert meir bevisste si eiga rolle, men det vil likevel vere av størst nytte, slik eg ser det, at studentane sjølv tek del i samtalar med barna.

Samstundes viser denne studien (artikkel III) at sosial kongruens også omfattar å vere merksam på kva som er i fokus hos barna i den gitte situasjonen. Her vil det vere av betydning at læraren kan kjenne att kva interessefase barnet er i, eventuelt om det er i ein før-interessefase ettersom barnet har behov for ulik støtte i dei ulike fasane. For å få god øving i å kjenne att interessefasar og ta del i utforskande samtalar vil dette kunne innebære at studentane er saman med barna over tid, noko som vil vere utfordrande i undervisningssamanheng.

Sjølv om eg i denne studien har hatt fokus på situasjonar som oppstår spontant ute i naturen, vil betydinga av å utøve fagleg ekspertise og sosial og kognitiv kongruens også kunne gjelde i situasjonar som førekjem i meir planlagde settingar t.d. inne i barnehagen.

Når det gjeld kognitiv kongruens heng denne nøye saman med både fagleg ekspertise og sosial kongruens. Ved å auke den faglege ekspertisen og å få øving i å utøve sosial kongruens vil dette samstundes kunne auke studentane sin kognitive kongruens. Korleis ein best kan auke studentar og lærarar sin faglege ekspertise og sosiale og kognitive kongruens vil difor kunne vere eit aktuelt tema for seinare forskning. Det vi då t.d. kunne vere relevant å undersøke om lærarar som får øving i utforskande samtalar i større grad enn tidlegare koplpar naturfaglege kunnskapar til barna sine erfaringar og tidlegare kunnskapar, og prøve ut ulike måtar studentar kan få øving i dei ulike samhandlande kompetansane i.

### 6.5.3.2 Aktiv bruk av naturen i barnehage- og lærarutdanninga

Ettersom det i denne studien kjem fram at naturen er ein arena som opnar opp for at barna får både førstehandserfaringar og faktakunnskapar om naturen, er det også viktig at også barnehaglærer- og lærarstudentar får erfaringar sjølv får erfaringar med å vere ute i naturen. Dette vil kunne gjere studentane bevisste kva som finst av mogelegheiter ute i naturen når det gjeld å skape gode og varierte erfaringar og lærings situasjonar for barna, og vil danne eit godt grunnlag for studentane når dei seinare skal i praksis i eigen barnehage eller skule. Dersom ein som lærar i barnehagen eller i skulen manglar erfaringar med å vere i naturen vil terskelen for å ta barna med ut i naturen kunne vere høgare enn dersom ein sjølv har erfaringar og kunnskapar om både kva ein kan gjere saman med barna og kva mulegheiter som finst i naturen. Det vil difor vere av interesse å undersøke kor vidt studentar som er mykje ute i naturfagundervisninga også seinare nyttar seg av naturen som erfarings- og læringsarena når dei kjem i barnehagen og i skulen samanlikna med studentar som ikkje har vore like mykje ute.

### 6.5.4 Overgangen frå barnehage til skule

Ettersom det i den nye læreplanen i naturfag har kome eit auka fokus på barn si utforsking også i skulen, representerer dette ei tilnærming til læring som i større grad samsvarar med barnehagen si prosessorienterte og barnesentrerte læring. Det er då interessant å undersøke kor vidt naturfag kan vere eit fag ein i større grad kan dra nytte av i første klasse for å gjere overgangen frå barnehagen til skulen lettare for barna.

Sidan barnehagane i stor grad nyttar naturen som arena for leik og utforsking (jf. Lysklett & Berger, 2017; Moser & Martinsen, 2010) vil det å ta i bruk naturen som læringsarena i skulen utgjere ein arena som er kjent for barna når dei tek til på skulen. I tillegg viser forskning at uteskule opnar opp for uformelle samtalar og felles opplevingar mellom elevar og lærarar, noko som fører til eit styrka forhold mellom elev og lærar (Mygind et al. 2019). Dette synest å vere særleg verdifullt for elevar som ikkje er akademisk sterke eller som ikkje finn seg til rette i klasseromsetting (ibid.). Det kunne difor vore interessant å, i samarbeid med lærarar i barneskulen, sett nærare på korleis naturen kunne nyttast som arena for utforsking og læring i overgangen mellom barnehagen og skule.



## Referansar

- Aktamis, H., Hiğde, E. & Özden, B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261. doi: [10.12973/tused.10183a](https://doi.org/10.12973/tused.10183a)
- Almendingen, S., Klepaker, T. & Tveita, J. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det ...? En evaluering av Natur- og miljøfag etter Reform'97*. Høgskolen i Nesnas skriftserie nr 52. Nesna
- Anderson, R. D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12. doi:10.1023/A:1015171124982
- Ayotte-Beaudet, J-P., Potvin, P., Lapierre, H.G. & Glackin, M. (2017). Teaching and learning science outdoors in schools' immediate surroundings at K-12 levels: A meta-synthesis. *Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(8), 5343-5363. doi: 10.12973/eurasia.2017.00833a
- Bae, B. (2018). *Politikk, lek og læring: barnehageliv fra mange kanter*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Barfod, K. S. (2018). *At undervise i udeskole. Perspektiver på didaktik og lærerens arbejde*. (Doktoravhandling). Københavns Universitet: København.
- Barfod, K., Ejbye-Ernst, N., Mygind, L. & Bentsen, P. (2016). Increased provision of udeskole in Danish schools: An updated national population survey. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 277-281. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.09.012>
- Beames, S. & Brown, M. (2014). Enough of Ronald and Mickey: focusing on learning in outdoor education. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 14(2), 118-131. <https://doi.org/10.1080/14729679.2013.841096>
- Bentsen, P., Jensen, F. S., Mygind, E., & Randrup, T. B. (2010). The extent and dissemination of udeskole in Danish schools. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(3), 235-243. doi: [10.1016/j.ufug.2010.02.001](https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.02.001)
- Bentsen, P., Mygind, E. & Randrup, T. B. (2009). Towards an understanding of udeskole: Education outside the classroom in a Danish context. *Education 3-13*, 37(1), 29-44. doi: [10.1080/03004270802291780](https://doi.org/10.1080/03004270802291780)



- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (Red.). (2016). *Vi kan lykkes i realfag: Resultater og analyser frå TIMMS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Blikstad-Balas, M., & Sørvik, G. O. (2014). Researching literacy in context: using video analysis to explore school literacies. *Literacy*, 49(3), 140-148. doi: 10.1111/lit.12037
- Brinkmann, S. & Kvale, S. (2015). *InterViews : Learning the craft of qualitative research interviewing* (3. utg.). Thousand Oaks, Calif: Sage
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (Red). (2012). *Kvalitative metoder. Empiri og teoriutvikling*. Gyldendal akademisk.
- Broström, S. (2015). Science in Early Childhood Education. *Journal of Education and Human Development* 4(2(1)), 107-124. doi: [10.15640/jehd.v4n2\\_1a12](https://doi.org/10.15640/jehd.v4n2_1a12)
- Broström, S. & Frøkjær, T. (2016). *Realfag i barnehagen*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Brown, K. M., Dilley, R. & Marshall, K. (2008). Using a head-mounted video camera to understand social worlds and experiences. *Sociological Research Online*, 13(6). doi: 10.5153/sro.1818
- Bølling, M, Niclasen, J., Bentsen, P. & Nielsen, G. (2019). Association of Education Outside the Classroom and Pupils' Psychosocial Well-Being: Results From a School Year Implementation. *The Journal of School Health*, 89(3), 210-218. <https://doi.org/10.1111/josh.12730>
- Chawla, L. & Cushing, D. F. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13(4), 437-452. doi: 10.1080/13504620701581539
- Chin, C. & Brown, D. E. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24(5), 521-549. <https://doi.org/10.1080/09500690110095249>
- Chouinard, M. M., Harris, P. L. & Maratsos, M. P. (2007). Children's Questions: A Mechanism for Cognitive Development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 72(1), 1-129.
- Crawford, B. A. (2014). From Inquiry to Scientific Practices in the Science Classroom. I N. G. Lederman & S. K., Abell (Red.), *Handbook of Research on Science Education*, Vol. II, s. 515-541. New York: Routledge.
- Creswell, J. W & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design. Choosing among five approaches*. (4. utg.) SAGE Publications inc.

- Deci, E. L. (1992). The relation of interest to the motivation of behavior: A self-determination theory perspective. I K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Red.), *The role of interest in learning and development* (s. 43–70). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *Introduction. The discipline and practice of qualitative research*. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *The SAGE handbook of qualitative research*. (5. utg. s. 1-26). Thousand Oaks: SAGE Publication inc.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston, MA Heath. <https://doi.org/10.1037/10903-000>
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt.
- Dewey, J. (1938) *Experience and education*. New York: Kappa Delta Pi
- Dewey, J. (1966). *Democracy and education : an introduction to the philosophy of education*. New York: The Macmillan Company / The Free Press.
- Dillon, J. T. (1988). *Questioning and teaching: A manual of practice*. Oregon: Wipf and Stock Publishers.
- Dohn, N. B. (2013). Upper secondary students' situational interest: A case study of the role of a zoo visit in a biology class. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2732-2751. doi: [10.1080/09500693.2011.628712](https://doi.org/10.1080/09500693.2011.628712)
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J. Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher* 23(7), 5-12
- Dyment, J. E. (2005). Green School Grounds as Sites for Outdoor Learning: Barriers and Opportunities. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 14(1), 28-45. doi: [10.1080/09500790508668328](https://doi.org/10.1080/09500790508668328)
- Eaton, D. (1998). *Cognitive and affective learning in outdoor education* (Doktoravhandling). University of Toronto: Toronto.
- Ejbye-Ernst, N. (2012). *Pædagogers formidling af naturen i naturbørnehaver*. (Doktoravhandling). Aarhus Universitet, København.
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L. & Wehner-Godée, C. (2016). *Barn og naturvitenskap: oppdage, utforske og lære i barnehage og skole*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Erickson, F. (2006). Definition and analysis of data from videotape: Some research procedures and their rationales. I J. L. Green, G. Camilli, P. B. Elmore, A. Skukauskaitė, & E. Grace (Red.), *Handbook of complementary methods in education research*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Fischer, U. & Madsen, B. L. (2002). *Se her!: om barns oppmerksomhet og førskolelærerenes rolle*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Fjørtoft, I. (2001). The natural environment as a playground for children: The impact of outdoor play activities in pre-primary school children. *Early Childhood Education journal*, 29(2), 111-117.
- Frøyland, M., Remmen, K. B., Mork, S. M., Ødegaard, M. & Christiansen, T. (2015). Researching science learning from students' view – the potential of headcam. *NorDiNa*, 11(3), 249-267. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.1424>
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. & Briggs D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329. doi:[10.3102/0034654312457206](https://doi.org/10.3102/0034654312457206)
- Fägerstam, E. (2012). *Space and Place. Perspectives on outdoor teaching and learning*. (Doktoravhandling). Linköping University: Linköping.
- Gabrielsen, A. og Korsager, M. (2018). Nærmiljø som læringsarena i undervisning for bærekraftig utvikling. En analyse av læreres erfaringer og refleksjoner. *NorDiNa*, 14(4), 334-349. <https://doi.org/10.5617/nordina.4442>
- Garrison, J. (1995). Deweyan pragmatism and the epistemology of contemporary socialconstructivism. *American Educational Research Journal*, 32(4), 716-740. <https://doi.org/10.2307/1163332>
- Giske, R., Tjensvoll, M., & Dyrstad, S. M. (2010). Fysisk aktivitet i barnehagen: Et casestudium av daglig fysisk aktivitet i en avdeling med femåringer. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(2), Nordisk barnehageforskning 3(2), 53–62. <https://doi.org/10.7577/nbf.257>
- Glackin, M. (2018). 'Control must be maintained': exploring teachers' pedagogical practice outside the classroom. *British Journal of Sociology of Education*, 39(1), 61–76. <https://doi.org/10.1080/01425692.2017.1304204>
- Grønningsæter, I., Hallås, O., Kristiansen, T. & Nævdal, F. (2007). Fysisk aktivitet hos 11–12-åringar i skulen, *Tidsskrift for den norske Legeforening*, 22(127), 2927–9.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1988). Do inquiry paradigms imply inquiry methodologies? I D. M. Fetterman (Red.), *Qualitative approaches to evaluation in education: The silent scientific revolution* (s. 89-115). New York: Praeger.
- Gustafsson, P. E., Szczepanski, A., Nelson N. & Gustafsson P. A. (2012). Effects of an outdoor education intervention on the mental health of schoolchildren. *Journal*

- of Adventure Education & Outdoor Learning*, 12(1), 63-79, doi: 10.1080/14729679.2010.532994
- Hammer, A. S. E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E. E. Ødegaard (Red.), *Barnehagen som danningsarena* (s. 223-241). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hatch, J. A. (2010). Rethinking the Relationship between Learning and Development: Teaching for Learning in Early Childhood Classrooms. *The Educational Forum*, 74(3), 258-268. doi: 10.1080/00131725.2010.483911
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Herholdt, L. (2005). Danskundervisning omkring katederet og under træernes kroner. I E. Mygind, (Red.), *Udeundervisning i folkeskolen. Et casestudie om en naturklasse på Rødkilde Skole og virkningerne af en ugentlig obligatorisk naturdag på yngste klassetrin i perioden 2000–2003*. (s. 107–121). København: Museum Tusulanums Forlag.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549–571. <https://doi.org/10.3102/00346543060004549>
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111-127. doi:10.1207/s15326985ep4102\_4
- Hmelo-Silver, C. E, Duncan, R. G. & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. doi: [10.1080/00461520701263368](https://doi.org/10.1080/00461520701263368)
- Hov, A. M. & Neegaard, H. (2020). The potential of chest mounted action cameras in early childhood education research. *NorDiNa*, 16(1) 4-17. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.7049>
- Humberstone, B. & Stan, I. (2011). Outdoor learning: primary pupils' experiences and teachers' interaction in outdoor learning. *Education 3-13*, 39(5), 529–540. <https://doi.org/10.1080/03004279.2010.487837>
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden. Innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jordet, A. N. (2010). *Klasserommet utenfor: tilpasset opplæring i et utvidet læringsrom*. Oslo: Cappelen akademisk.

- Jung, Y. J., Zimmerman, H. T. & Land, S. M. (2019). Emerging and developing situational interest during children's tablet-mediated biology learning activities at a nature center. *Science Education*, 103(4), 900–922. doi: 10.1002/sce.21514
- Kaarby, K. M. E., & Tandberg, C. (2017). The belief in outdoor play and learning. *Journal of the European Teacher Education Network*, 12, 26–36.
- Karila, K. (2012). A Nordic Perspective on Early Childhood Education and Care Policy *European Journal of Education*, 47(4), 584-595.
- Kassab, S., Al-Shboul, Q., Abu-Hijleh, M. & Hamdy, H. (2006). Teaching styles of tutors in a problembased curriculum: students' and tutors' perception. *Medical Teacher*, 28(5), 460–464. doi:10.1080/01421590600627540
- Kirschner, P. A, Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). *Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching*, *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. DOI: 10.1207/s15326985ep4102\_1
- Klette, K. (2009). *Challenges in strategies for complexityreduction in video studies. Experiences fram PISA+ study: A video study og teaching and learning in Norway*. I T. Janík & T. Seidel (Red.), *The power of video studies in investigating teaching and learning in the classroom*. Münster: Waxmann
- Knain, E., Bjønnes, B. & Kolstø, S. D. (2019). Rammer og støttestrukturer i utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. (2. utg., s. 15-43). Oslo: Universitetsforlaget.
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). Utforskende arbeidsmåter – en oversikt. I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. (2. utg., s. 70-102). Oslo: Universitetsforlaget.
- Knutsen, B. (2015). Utforskende arbeidsmåter i biologi. I P. v. Marion & A. Strømme (Red.), *Biologididaktikk*. (2. utg., s. 80-103). Oslo: Cappelen Damm.
- Kolstø, S. D. (2016). Læring krever språkliggjort refleksjon. I F. Thorsheim, S. D. Kolstø & M. U. Andresen, *Erfaringsbasert læring: Naturfagdidaktikk (s. 199-231)*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. & Knain, E. (2019). Hvordan lykkes med utforskende arbeidsmåter? I E. Knain & S. D. Kolstø (Red.), *Elever som forskere i naturfag*. (2. utg., s. 212-237). Oslo: Universitetsforlaget.
- Korsvold, T. (2005). *For alle barn!: barnehagens framvekst i velferdsstaten* (2. utg.). Oslo: Abstrakt forlag.

- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12(4) 383–409. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00011-1)
- Kunnskapsdepartementet (2008). *Veileder: Fra eldst til yngst. Samarbeid og sammenheng mellom barnehage og skole*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Lokalisert på <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/barnehager/veileder/f4248-fra-eldst-til-yngst.pdf>
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Rammeplan for barnehagen: innhald og oppgåver*. Henta 04.04.20 frå <https://www.udir.no/rammeplan>
- Langholm, G. (Red.), Hilmo, I, Holter, K. Lea, A. & Synnes, K. (2017). *Forskerfrøboka* (2. utg.), Bergen: Fagbokforlaget.
- Leach, J. & Scott, P. (2003). Individual and Sociocultural Views of Learning in Science Education. *Science & Education*, 12(1), 91-113.
- Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Lichtman, M. (2006). *Qualitative research in education: A user's guide*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Lillemyr, O. F. & Pramling Samuelsson, I. (2018). Lek og læring i barnehagen - hvor står vi nå. I V. Glaser, K. H. Moen, S. Mørreaunet & F. Søbstad (Red.), *Barnehagens grunnsteiner. Formålet med barnehagen* (2. utg., s. 71-86). Oslo: Universitetsforlaget.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Linell, P. (1998). *Approaching dialogue: talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Lynngård, A.M. (2015). På jakt etter naturfag i natur - og friluftsbarnhagen. I B.O. Hallås & G. Karlsen (Red.), *Natur og danning. Profesjonsutøvelse, barnehage og skole* (s. 135-153). Bergen: Fagbokforlaget.
- Lysklett, O. B. (2013). *Ute hele uka. Natur- og friluftsbarnhagen*. Oslo: Universitetsforlaget
- Lysklett, O. B. & Berger, H. W. (2017). What are the characteristics of nature preschools in Norway, and how do they organize their daily activities? *Journal of Adventure*

*Education and Outdoor Learning*, 17(2), 95-107. doi: 10.1080/14729679.2016.1218782

Matre, S. (2000). *Samtaler mellom barn : om utforskning, formidling og leik i dialogar*. Oslo: Samlaget.

McComas, W. F., Almazroa, H. & Clough, M. P. (1998). The Nature of Science in Science Education: An Introduction. *Science & Education*, 7, 511-532.

Merriam, S. B. & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research : A Guide to Design and Implementation* (4. utg.), San Fransisco Calif.: Jossey-Bass.

Mertens, D. (2010). *Research and evaluation in education and psychology : Integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods* (3. utg.). Los Angeles: SAGE.

Mestad, I. (2019). Djubneforståing gjennom utforskande arbeidsmåtar. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug & A. Holt (Red.), *Dybdelæring i naturfag* (s. 236-260). Universitetsforlaget.

Mestad, I. & Kolstø, S. D. (2014). Using the Concept of Zone of Proximal Development to Explore the Challenges of and Opportunities in Designing Discourse Activities Based on Practical Work. *Science Education* 98(6), 1054 - 1076. <https://doi.org/10.1002/sce.21139>

Minner, D. D., Levy, A. J. & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47(4), 474–496.

Mjaavatt, P. & Fjørtoft, I. (2008). *Program for foreldreveiledning. Barn og fysisk aktivitet - med hovedvekt på aldersgruppen 0-16 år*. Henta frå [https://bibliotek.buudir.no/BUF/101/Barn og fysisk aktivitet.pdf](https://bibliotek.buudir.no/BUF/101/Barn%20og%20fysisk%20aktivitet.pdf)

Mogk, D.W. & Goodwin, C. (2012). Learning in the field: Synthesis of research on thinking and learning in the geosciences. *Geological Society of America Special Papers*, 486, 131–163. doi: 10.1130/2012.2486(24)

Mortimer, E. & Scott, P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Mainhead: Open university press.

Moser, T. & Martinsen, M. (2010). The Outdoor Environment in Norwegian Kindergartens as a Pedagogical Space for Toddlers' play, learning and development. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(4), 457–471. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2010.525931>

Munkebye, E. (2012). *Dialog for læring: den utforskende naturfaglige samtalen i uteskole* (Doktoravhandling). Universitetet i Oslo, Oslo.

- Munkebye, E. (2014). Utforskende samtale for læring. I T. A. Fiskum & J. A. Husby (Red.), *Uteskoledidaktikk: ta fagene med ut* (s. 44-58). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Mygind, E. (Red.). (2005). *Udeundervisning i folkeskolen. Et casestudie om en naturklasse på Rødkilde Skole og virkningerne af en ugentlig obligatorisk naturdag på yngste klassetrin i perioden 2000–2003*. København: Museum Tusulanums Forlag
- Mygind, E., Bølling, M. & Barfod, K.S. (2019). Primary teachers' experiences with weekly education outside the classroom during a year. *Education 3-13*, 47(5), 599-611. doi: 10.1080/03004279.2018.1513544
- Nielsen, G., Mygind, E., Bølling, M. et al. (2016). A quasi-experimental cross-disciplinary evaluation of the impacts of education outside the classroom on pupils' physical activity, well-being and learning: the TEACHOUT study protocol. *BMC Public Health* 16(1117), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3780-8>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative evaluation and research methods* (3. utg.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.) Oslo: Universitetsforlaget.
- Prawat, R. (1996). Constructivisms, modern and postmodern. *Educational Psychologist*, 31(3), 215-225
- Rasborg, K. (2004). Socialkonstruktivismen i klassisk og modern sociologi. I L. Fuglsang, P. Bitsch Olsen & K. Rasborg (Red). *Videnskabsteori i samfundsvidenskabene - på tværs af fagkulturer og paradigmer* (s. 403-438). Fredriksberg: Samfundslitteratur.
- Remmen, K. B. (2014). *Reconsidering recommendations for educational fieldwork in earth science: Exploring students' learning activities during preparation, in the field and follow-up work*. (Doktoravhandling), University of Oslo: Oslo
- Remmen, K.B. & Frøyland, M. (2014). Implementation of guidelines for effective fieldwork designs: Exploring learning activities, learning processes, and student engagement in the classroom and the field. *International Research in Geography and Environmental Education*, 23(2), 103–125. doi: 10.1080/10382046.2014.891424
- Renninger, K. A. & Hidi, S. E. (2020). To Level the Playing Field, Develop Interest. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 7(1) 10–18. doi:10.1177/2372732219864705



- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D. & Benefield, P. (2004). *A Review of Research on Outdoor Learning*. London: National foundation for Educational Research and Kings's College London; Field Studies Council.
- Rotgans, J. I. & Schmidt, H. G. (2011). The role of teachers in facilitating situational interest in an active-learning classroom. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 37-42. doi:10.1016/j.tate.2010.06.025
- 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, 605-631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Schmidt H.G. & Moust J. H. (1995). What makes a tutor effective? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula. *Acad Med*. 70(8), 708-714. doi:10.1097/00001888-199508000-00015
- Siraj-Blatchford, J. (2001). *Emergent Science and Technology in the Early Years*. Paper presentert ved Congress of OMEP, Santiago, Chile.
- Siraj-Blatchford, J. (2006). Emergent science and ICT in the early years. I P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom. *Teaching and Learning Primary Science with ICT*, McGraw-Hill Education, (s. 128-147). Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Siraj-Blatchford, I. & Sylva, K. (2004). Researching Pedagogy in English Pre-schools. *British Educational Research Journal* 30(5), October 2004, 713-730. doi: <https://doi.org/10.1080/0141192042000234665>
- Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R. & Bell, D. (2002). *Researching effective pedagogy in the early years*. London, Department for Education and Skills, Research report 356.
- Sjøberg, S. (2014). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk (3. utg.)*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Skarstein, T. H. & Skarstein, F. (2020). Curious children and knowledgeable adults – early childhood student-teachers' species identification skills and their views on the importance of species knowledge. *International Journal of Science Education*, 42(2), 310-328. doi: 10.1080/09500693.2019.1710782
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.

- Stolpe, K. & Bjørklund, L. (2012). Seeing the Wood for the Trees: Applying the dual-memory system model to investigate expert teachers' observational skills in natural ecological learning environments. *International Journal of Science Education*, 34(1), 101–125. doi: 10.1080/09500693.2011.561505
- Szczepanski, A., Malmer, K., Nelson, N., Dahlgren, L.O. (2006). Utomhuspedagogikens särart och möjligheter i ett lärarperspektiv. En interventionsstudie bland lärare i grundskolan. *Didaktisk Tidskrift* 16 (4), 89–106.
- Søbstad, F. (2004). *Mot stadig nye mål: tredje rapport fra prosjektet "Den norske barnehagekvaliteten"*. Trondheim: DMMHs publikasjonsserie Nr.1/2004
- Thomas, D. R. (2006). A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal of Evaluation*, 27(2), 237-246. doi: 10.1177/1098214005283748
- Thorburn, M. & Allison, P. (2010). Are we ready to go outdoors now? The prospects for outdoor education during a period of curriculum renewal in Scotland. *Curriculum Journal (London, England)*, 21(1), 97-108. <https://doi.org/10.1080/09585170903560824>
- Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. *Nordisk barnehageforskning*, 3(1), 27-40. doi: <https://doi.org/10.7577/nbf.255>
- Thulin, S. & Gustavsson, L. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *NorDiNa*, 13(1), 81-96. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.2549>
- Tjora, A. (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Turner, J., Keogh, B., Naylor S. & Lawrence, L. (Red.) (2014). *It's not fair – or is it? A guide to developing children's ideas through primary science enquiry*. Millgate House Publishers and Association for Science Education.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplanen i naturfag (NAT1-03)*. Henta frå <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Læreplan for naturfag (NAT01-04)*. Henta frå <https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-lk20/NAT01-04.pdf>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1934/1986). *Thought and Language*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Waters, J. & Maynard, T. (2010). What's so interesting outside? A study of child-initiated interaction with teachers in the natural outdoor environment. *European Early*

*Childhood Education Research Journal*, 18(4), 473–483.  
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2010.525939>

Wells, N. M. (2000). At home with nature: Effects of greenness on children's cognitive functioning. *Environment and Behavior*, 32 (6) 775–795.  
<https://doi.org/10.1177/00139160021972793>

Wells, G. & Arauz, R. M. (2006). Dialogue in the Classroom. *Journal of the Learning Sciences*, 15(3), 379-428. doi: 10.1207/s15327809jls1503\_3

Yew, E. H., & Yong, J. J. (2014). Student perceptions of facilitators' social congruence, use of expertise and cognitive congruence in problem-based learning. *Instructional Science*, 42(5), 795-815. doi: 10.1007/s11251-013-9306-1

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. utg.). Los Angeles, Calif: SAGE.

Ødegaard, M. & Arnesen, N. E. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? -resultater fra en videobasert klasseromsstudie; PISA+. *NorDiNa*, 6(1), 16-32.  
doi: [10.5617/nordina.271](https://doi.org/10.5617/nordina.271)

Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S. M. & Sørvik, G. O. (2014). Challenges and Support When Teaching Science Through an Integrated Inquiry and Literacy Approach, *International Journal of Science Education*, 36(18), 2997-3020. DOI: 10.1080/09500693.2014.942719

## Artikkel I

Skalstad, I. (2020). *Oi! Sjå på den!* - Funn av naturelement som utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar. *NorDiNa*, 16(2), 199-214. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.7396>



Ingunn Skalstad er doktorgradsstipendiat ved Universitetet i Sørøst-Noreg (USN). Ho har hovudfag i zoofysiologi og har undervist i naturfaglege tema i barnehagelærarutdanninga ved USN sidan 2012. Doktorgradsprosjektet omhandlar naturfagdidaktikk i barnehagen og på barneskulen og har fokus på barn og elvar si undring over og utforsking av naturfaglege tema ute i naturen.

## INGUNN SKALSTAD

Universitetet i Sørøst-Noreg, Noreg  
ingunn.skalstad@usn.no

# *Oi! Sjå på den!* – Funn av naturelement som utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar

## **Abstract**

*The study examines what characterizes situations that facilitate young children's participation in exploratory scientific dialogues in outdoor education. By using action cameras mounted to the chest of three children (5-6 years) and two teachers during an outdoor session, recordings of 106 scientific dialogues are identified and analyzed in terms of categories describing the communicative project (the purpose) of the dialogues. These categories are: exploring, informing/presenting, and calling for attention. Children's findings of nature elements initiated 60% of the scientific dialogues between children and teachers. Children's utterances as "Look at this!" are often starting points for these dialogues. It is showed how teachers can extend the dialogue by using follow-up questions and encouraging children in applying their senses when exploring their findings. The study also indicates that visiting an area that offers rich possibilities of experiences and findings of nature elements, could enhance the children's participation in exploratory scientific dialogues.*

## **INNLEIING**

Naturen byr på mange opplevingar og situasjonar som fremjar både undring og utforsking hos barn. Ved å ta i bruk naturen som erfarings- og læringsarena vil dette kunne gje barna verdifulle førstehandserfaringar og også kunnskapar om naturen og naturelement. Betydinga av å ta i bruk naturen som erfarings- og læringsarena vert også vektlagt i den norske Rammeplan for barnehagen (Kunnskapsdepartementet, 2019) som m.a. seier at personalet skal:

legge til rette for mangfoldige naturopplevelser og bruke naturen som arena for lek, undring, utforsking og læring

Samstundes viser ulike undersøkingar at dei nordiske barnehagane i stor grad nyttar naturen som ein arena for opplevingar, lek og undring, men at dei i mindre og varierende grad legg til rette for situasjonar som fremjar læring om naturfaglege tema (Ejbye-Ernst, 2012; Hammer, 2012; Lynggård, 2015; Thulin & Gustavsson, 2017).

I følge Hatch (2010) kan ein ikkje forvente at barn gjennom utforsking og eksperimentering på eiga hand vil kunne tileigne seg den kunnskapen dei treng. Også Dewey (1938) hevdar at for at ei erfaring skal ha ein verdi pedagogisk sett, må denne bli knytt til tidlegare erfaringar og samstundes ha konsekvensar for framtidige erfaringar. Det må vere ein kontinuitet. Vidare må erfaringane bli knytte opp til ei overføring mellom barnet og det som utgjer omgivnadene rundt han/henne. Det må vere ein interaksjon mellom individ, objekt og andre personar (Dewey, 1938). Det er difor viktig at vaksne støttar barnet gjennom bruk av språk og kommunikasjon, noko som også vert bekrefta av m.a. Fleer (2009), Lemke (1990), Roychoudhury (2014) og Vygotsky (1978).

Vidare viser resultat frå ulike studiar at også *korleis* ein kommuniserer med barna har stor betydning for kva læringsmuligheiter og læringsutbytte barnet får av samtalen (Gjems, 2011; Gustavsson & Pramling 2014; Sheridan, Pramling Samuelsson & Johannsson, 2009; Sylva et al., 2004; Thulin & Pramling 2009). Lærings situasjonar som ser ut til å gje ein meir overflattisk naturfagleg kunnskap kan m.a. finne stad der barnehagelæraren i kommunikasjon med barnet menneskeleggjer naturelement (Gustavsson & Pramling, 2014; Lynngård, 2015; Thulin, 2011), og der barnehagelæraren samanliknar eit konkret naturelement med ei tidlegare erfaring som han/ho *antek* er delt med barnet (Gustavsson & Pramling, 2014).

Når det gjeld former for kommunikasjon og samhandling som viser seg å skape *gode* mulegheiter for ei djupare forståing av og kunnskap om naturen, skjer dette m.a. i situasjonar der barnehagelæraren støttar barnet si læring gjennom å ha ein open dialog med barnet, og der barnet får høve til sjølv å sjå etter likskapar og ulikskapar ved naturelement ein finn i naturen (Gustavsson & Pramling, 2014). Undersøkingar viser at nettopp slike situasjonar der den vaksne og barnet deler engasjement og merksemd om eit felles tema eller situasjon, og der den vaksne støttar barnet ved å utvide og utvikle samtalen skapar gode mulegheiter for læring (Pramling Samuelsson & Pramling, 2011; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004). Eksempel på slike former for interaksjon er utforskande samtalar og «sustained shared thinking».

Samstundes viser det seg at mange pedagogar opplever at desse formene for interaksjon er tidkrevjande å gjennomføre og at det krev øving for å få dette til (Purdon, 2016). Pedagogar uttrykker også at ein må finne det rette tidspunktet for når ein skal involvere seg i situasjonen. Ein må vente på å bli «invitert inn» av barnet (McInnes, Howard, Miles & Crowley, 2010). Det vil då vere viktig at barnehagelæraren fangar opp kva barna rettar merksemd mot og engasjerer seg i. Barn som t.d. er engasjerte i å undersøke eit konkret materiale (anten ute i naturen eller inne) kjem, i følge Fischer og Madsen (2002), i starten med korte utbrot som «Sjå!» og «Herleg!». Merksemda er her retta mot sjølve opplevinga og barna er ikkje mottakelege for innspel frå dei vaksne, med mindre han/ho tek ei rolle som medundrar og medoppgidar og undrar seg saman med barna. Denne fasen kallar Fischer og Madsen (2002) for *opplevingsfasen*. Vidare kjem *undersøkningsfasen* og *refleksjonsfasen*. Det er først i refleksjonsfasen at barna stiller spørsmål og ønsker informasjon frå den vaksne (Fischer og Madsen, 2002). Lynngård (2015) presenterer funn som indikerer at barnehagelærarar i liten grad tek faglege initiativ i slike spontane «her-og-no-situasjonar» som oppstår ute i naturen, og at desse situasjonane dermed sjeldan utviklar seg til å bli lærings situasjonar i naturfag. Det tyder difor på at det er eit behov for meir kunnskap om kva strategiar pedagogar kan ta i bruk for skape gode læringsmulegheiter i desse situasjonane.

Målet med denne artikkelen er å bidra med kunnskap om kva situasjonar som kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar der naturen er erfarings- og læringsarena, og kva som synest å fremje utviklinga av desse samtalanene. Data er innhenta ved bruk av actionkamera som er festa til overkroppen til tre barn og to pedagogar ein dag barnehagegruppa hadde fokus på naturfaglege tema ute i naturen.

Forskingsspørsmåla eg stiller meg er:

1. Kva er det kommunikative prosjektet i dei naturfaglege samtalanene som finn stad der naturen er erfarings- og læringsarena?

2. Kva initierer dei utforskande naturfaglege samtalan mellom barn og pedagogar, der barnet tek initiativet til samtalen?
3. Kva pedagogiske strategiar synest å fremje utviklinga av utforskande naturfaglege samtalar der naturen er erfarings- og læringsarena?

I det følgjande vil eg presentere ulike perspektiv på utforskande samtalar og utvikling av samtalen. Deretter vert den empiriske studien presentert og diskutert.

## TEORETISKE PERSPEKTIV

### Den utforskande samtalen

I denne studien kjem det fram at den utforskande samtalen spelar ei sentral rolle når det kjem til å skape gode læringsmulegheiter for barn om naturfaglege tema ute i naturen. Det vert brukt ulike nemningar med noko ulikt innhald for samtalar som eg i denne artikkelen kallar *utforskande samtalar*, mellom anna «sustained shared thinking» (SST). Begge desse to formene for interaksjon er nært knytt opp til Vygotsky (1978) sin teori om «zone of proximal development», som seier at læring føregår i sona mellom det barnet kan mestre på eiga hand og det potensielle utviklingsnivået til barnet. For å nå det potensielle utviklingsnivået treng barnet støtte frå andre med meir kompetanse enn barnet.

Vygotsky (1934/1986) legg også vekt på at barnet sine kvardagsoppfatningar må knytast opp til faglege perspektiv. Dette står sentralt i både den utforskande samtalen og i SST (Munkebye, 2012; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004). Gjennom den utforskande samtalen kan pedagogen byggje bru mellom det barnet allereie kan, og det han/ho endå ikkje kan, men har høve til å lære (Munkebye, 2012). Dette bidreg samstundes til at barnet får eit eigarforhold til temaet, og gir han/ho erfaring med å bruke omgrep (Scott, Mortimer & Aguiar, 2006). Pedagogen har her ei rolle som ein som støttar og rettleiar barnet heller enn som kunnskapsformidlar.

I denne studien tek eg utgangspunkt i Munkebye (2012) sin definisjon av utforskande samtalar. Denne definisjonen er basert på Linell (1998) og Matre (2000) sin term *kommunikativt prosjekt*, som eg også nyttar som analytisk verktøy i kategoriseringa av dei ulike naturfaglege samtalan som førekjem i denne studien. Eit kommunikativt prosjekt har som mål å t.d. løyse ei kommunikativ oppgåve av eitt eller anna slag, skape ei tolking eller felles forståing av noko (Linell, 1998; Matre, 2000). Kommunikative prosjekt oppstår i samspelet mellom samtalepartane. Dei kan vere individuelle i utgangspunktet, men når ein samtalepartnar vert kopla inn, vert dei kollektive (Linell, 1998; Matre, 2000). I følgje Matre (2000) kan det førekome fleire ulike kommunikative prosjekt samstundes i ein samtale. I kategoriseringa av kommunikative prosjekt ser ho difor på kva som er det *dominerande* kommunikative prosjektet i dei enkelte samtalan. Matre (2000) klassifiserer samtalar som har som føremål å eksplorere, ordne og bearbeide som *heuristiske*. Dei heuristiske samtalan er kjenneteikna av at ein gjennom samtalen m.a. prøver å finne ut av ting, prøver å forstå samanhengar, forstå verda, finne system, finne ei akseptabel forklaring eller løysing. Desse samtalan vert av Munkebye (2012; 2014) kalla for *utforskande samtalar*. Eit kommunikativt prosjekt vert realisert gjennom ulike *språklege handlingar*. For heuristisk kommunikative prosjekt (utforskande samtalar, jfr. Munkebye), vil slike språklege handlingar kunne vere å spørje, argumentere og forklare (Matre, 2000; Munkebye, 2012).

For å få til ein utforskande samtale er det viktig at samtaledeltakarane er *likeverdige*, dvs. at begge partar bidreg til samtalen i lik grad og der ingen dominerer samtalen (Matre, 2000; Munkebye, 2012). Korleis pedagogen responderer på barnet sine ytringar er difor sentralt her. M.a. kan, i følgje Munkebye (2012), bruk av autentiske oppfølgingsspørsmål gjere samtalen meir likeverdig.



## Utvikling av samtalen

Det er gjort fleire studiar der ein ser på samtalemønsteret i klasserommet. Typisk for desse er at samtalaner tek form av eit tre-parts mønster gjennom eit initiativ, for deretter å bli følgt opp med ein respons. Det tredje leddet er omdiskutert og kan vere i form av t.d. oppfølging (Sinclair & Coulthard, 1975) eller evaluering (Mehan, 1979). Wells (1999) derimot, meiner det tredje leddet kan ha ulike funksjonar alt etter kva målet med samtalen er. Wells og Arauz (2006) påpeikar at det viktigaste ikkje er korleis ein samtale vert innleia, men korleis han utviklar seg vidare. Dei understrekar kor viktig det er å nytte opne tilbakemeldingar, heller enn å evaluere barna sin respons som rett eller feil. Opne tilbakemeldingar i form av t.d. oppfølgingsspørsmål vil kunne forlengje samtalen, medan ein respons i form av ei evaluering vil lukke samtalen. Også kva type oppfølgingsspørsmål pedagogen stiller påverkar utviklinga av samtalen og aktiviteten.

## Lukka, opne og produktive spørsmål

Eit spørsmål som er lukka, er kjenneteikna av at det berre er eitt svar som er rett, og svaret frå barnet vil då vere i form av eit ja/nei svar eller eit faktasvar. Opne spørsmål kan derimot ha fleire rette svar. Dersom ein legg til «trur du» i setninga stimulerer dette barnet til å kome med eigne tankar, kunnskapar eller erfaringar utan å oppleve at svaret vert vurdert som «rett» eller «feil». Spørsmålet vert då personsentrert og ikkje faktasentrert (Elfström, Nilsson, Sterner & Wehner-Godée, 2016). Nokre typar spørsmål stimulerer til aktivitet og handling. Desse spørsmåla vert kalla *produktive spørsmål* (Elfström et al., 2016). Enkelte produktive spørsmål fremjar barn si utforsking gjennom å stimulere barna til m.a. å observere (t.d. «Kva er forskjellen på..?») eller kome med forslag eller hypotesar («Kva trur du vil skje..?»). Andre produktive spørsmål kan vere nyttige å stille i forkant av situasjonar der barna skal undersøke noko slik at barnet vert gjort merksam på det som skal undersøkast. Då kan ein stille spørsmål som får dei til å observere og sjå nærmare etter, som t.d. «Har du sett..?» (Elfström et al., 2016). Betydinga av slike oppfølgande spørsmål kjem m.a. fram i Gjems, Jansen & Tholin (2012) sin studie av spontane samtalar mellom barnehagebarn og pedagogar, der pedagogen ved å stille opne og utforskande spørsmål forlengar samtalen.

## METODE

### Datainnsamling

Studien er gjennomført med ein barnehage som case, og data er henta frå ei gruppe på åtte barnehagebarn i alderen 5-6 år (to jenter og seks gutar) og to pedagogar. Data er samla gjennom bruk av actionkamera og eigne observasjonar av barn og pedagogar ein dag barnehagegruppa hadde fokus på naturfaglege tema der naturen var erfarings- og læringsarena. Pedagogane sto fritt i utforminga av det pedagogiske opplegget og kva målet for dagen skulle vere. Målet denne dagen var å «utforske naturen», og det vart lagt vekt på at barna skulle få leike fritt. Ulike faktabøker var tilgjengelege for barna. Det vart ikkje nytta andre typar pedagogisk verktøy/materiale ut over dette. Naturområdet (ca. 30 x 40 m) som vart besøkt denne dagen, låg i ein open furuskog med variert vegetasjon. Vårighet på turen var om lag tre timar.

Lyd- og videoopptak er gjort ved hjelp av seks actionkamera (GoPro Hero/Hero+) festa til overkroppen til tre barn (to gutar og ei jente) og til to pedagogar. Utval av kva barn som skulle ha på actionkamera vart bestemt av pedagog i samråd med forskar. Det vart lagt vekt på at begge kjønn skulle vere representerte. Det samla video-datamaterialet som ligg til grunn for denne artikkelen, utgjer totalt 10 timar og 55 minutt.

Bruk av actionkamera kan innebere enkelte etiske utfordringar ved at ein kjem tett innpå kamerahaldar og kan ta opp situasjonar som kan vere av privat karakter (Frøyland, Remmen, Mork, Ødegaard & Christiansen, 2015; Hov & Neergaard, 2020). Det var på førehand innhenta samtykkeerklæring frå foreldra til alle deltakarane i datainnsamlinga, og forskar hadde besøkt barnehagen i forkant av datainnsamlinga og vist fram utstyr og informert om kva som skulle skje, og korleis ein kunne skru av kamera dersom ein ønska å stoppe filminga.

## Transkripsjon og klargjering av omgrep

Alle samtalar som omhandlar naturfaglege tema er transkriberte i NVivo, som også vert brukt som analyseverktøy. Naturfaglege tema kan omhandle t.d. plantar, dyr, søledammar, vind og vêr. *Samtalar* er her brukt om samtalar mellom barn-barn eller mellom barn-pedagog som strekker seg over to eller fleire ytringar. Samtalar beståande av berre to ytringar kan knapt kallast samtalar, men er likevel tatt med, sidan det er interessant å sjå nærare på kva som gjer at samtalen stoppar opp.

## Analytisk rammeverk

Som rammeverk for analyse av dei naturfaglege samtalanene har eg tatt utgangspunkt i Matre (2000) si kategorisering av samtalar i ulike *kommunikative prosjekt*, slik desse er omtala tidlegare i denne artikkelen. For å finne det kommunikative prosjektet i ein samtale, er det nødvendig å sjå både på *kva* som vert sagt, *korleis* det vert sagt, og i *kva kontekst* samtalen føregår. Ved gjennomgang av videomaterialet og transkripta, har eg difor sett på samhandlinga mellom samtaldeltakarane. Ut frå det som vert sagt, måten ytringane vert formidla på (tonefall, engasjement etc.), og korleis rørsle, kroppsspråk og kroppshaldning står fram, har eg tolka kva som er det kommunikative prosjektet i dei enkelte samtalanene.

I den vidare kategoriseringa har eg tatt i bruk ein kombinasjon av deduktiv og induktiv metode, der eg har tatt utgangspunkt i Matre sine to hovudkategoriane av kommunikative prosjekt: *heuristisk* og *presentere/informere*. Desse kategoriane har eg funne i mitt datamateriale, men eg har endra namnet frå *heuristisk* til *utforskande*. I tillegg har eg lagt til ein kategori, *påkalle merksemd*, som kjem fram i mitt datamateriale, og som ikkje samsvarar med Matre sine kategoriar (jfr. tabell 1).

## Næranalyse av naturfaglege samtalar som er initierte av barn

Ved gjennomsyn av videomaterialet, kjem det fram at barna ofte stoppar opp ved noko dei har funne ute i naturen, og kjem med utrop som: «Sjå her!», og «Oi!». Resultata viser også at utropa barna kjem med, enkelte gonger vert utgangspunkt for lengre utforskande naturfaglege samtalar, medan andre gonger vert dei berre følgde opp av ein enkelt respons frå den vaksne.

Med bakgrunn i desse resultatane, har eg difor tatt utgangspunkt i dei *naturfaglege samtalanene som føregår mellom barn og pedagogar, der barnet tek initiativet til samtalen*, og gjort ein næranalyse av desse. I denne næranalysen har eg undersøkt:

- Kva som initierer dei ulike naturfaglege samtalanene
- Korleis pedagogen verbalt responderer på barnet si første ytring (initiativet)
- Kva type responsar som forlengar samtalen og gjer denne utforskande
- Andre faktorar som spelar ei rolle for utviklinga av samtalen (t.d. tid, fysisk utforsking)

Eg har då tatt utgangspunkt i transkripta, og sett gjennom videomaterialet for m.a. å identifisere tonefall, kroppsspråk, kroppshaldningar. I tillegg har eg sett på situasjonane og aktivitetane som føregår i for- og etterkant av samtalanene, for å sjå kva som initierer samtalen, og om det er faktorar som kan spele ei rolle for korleis samtalen utviklar seg. For å få eit mest mogeleg heilskapleg bilete av situasjonen, har eg samanlikna videomateriale frå både barna og pedagogane.

Gjennom desse analysane har eg identifisert kva som initierer dei ulike naturfaglege samtalanene, og kva strategiar pedagogane kan ta i bruk for å fremje utviklinga av utforskande naturfaglege samtalar.

## Triangulering i datainnsamling og analyse

Videodata er ikkje reine replikasjonar av verkelegheita og krev at ein, som i anna forskning, varetek validitet. Dette er gjort gjennom datatriangulering og forskartriangulering. Datatriangulering er gjort gjennom å samanlikne videoopptaka frå alle dei fem kameraa. Sidan mange av situasjonane og samtalanene vart filma av fleire kamera samstundes, vart det mogeleg å supplere data frå eitt kamera der samtalar og aktivitetar var utdelege og ikkje kom klart fram, med data frå eit anna kamera. Samstundes fekk eg også betre innblikk i korleis dei ulike aktivitetane og samtalanene oppsto og/eller utvikla

seg vidare etter som dei ulike kamerahaldane kom inn i eller forlét situasjonen. Dette hadde betydning for tolkinga og kategoriseringa av samtalan m.t.p. kommunikative prosjekt og også for næranalyse av samtalan, og styrkar validiteten i desse. Likevel vil det alltid vere rom for tolking og dermed usikkerheit knytt til analysane. For å auke kredibiliteten av resultatata vart difor forskartrianglering nytta ved at delar av datamaterialet vart gjennomgått av ein annan forskar med erfaring innan analyse av samtalar mellom barn og pedagogar. Resultata viste at det var 85% samanfall i kategoriseringa av kommunikative prosjekt. Dei resterande 15% vart avklart gjennom å klargjere betre kriteriane for dei ulike kategoriane.

## RESULTAT

Til saman førekjem det 106 ulike naturfaglege samtalar, som alle oppstår spontant. Samtalan er av ulik lengde (frå to til 28 ytringar). 24 av desse samtalan finn stad mellom barn utan at pedagogen er til stades, medan 82 føregår mellom barn og pedagogar. Tek ein utgangspunkt i samtalan som føregår mellom barn og pedagogar, tek barn initiativet til 58 av desse, medan pedagogar tek initiativet til 24 (sjå tabell 2).

Resultata vert presenterte i tre hovuddelar: i) Kommunikativt prosjekt, ii) Kva som initierer dei naturfaglege samtalan der barn tek initiativet til samtalen og iii) Funn av naturelement som utgangspunkt for den utforskande naturfaglege samtalen.

### i) Kommunikativt prosjekt

Ved gjennomgang av videomaterialet og transkripta knytt til dei 106 naturfaglege samtalan, har eg tolka kva som er det dominerande kommunikative prosjektet i dei enkelte samtalan. Eg har då kome fram til tre hovudkategoriar av kommunikative prosjekt, der kategori 1 og 2 samsvarar med to av Matre (2000) sine kategoriar, men der kategorien heuristisk er endra til utforske, medan kategori 3 er utvikla induktivt frå mitt materiale:

1. Utforske (eksplorere, ordne, bearbeide)
2. Presentere/informere
3. Påkalle merksemd

Tabell 1 syner kjenneteikn for dei tre kategoriane, og gir eksempel på dialogar innan kvar kategori.

Resultata viser at 72% av dei naturfaglege samtalan har *utforske* som kommunikativt prosjekt, 12% har *presentere/informere*, og 16% har *påkalle merksemd* som kommunikativt prosjekt (sjå tabell 2).

### ii) Kva initierer dei naturfaglege samtalan der barn tek initiativet til samtalen?

Ved gjennomgang av videoopptak og tilhøyrande transkript har eg sett på kva som synest å initiere samtalen. Eg har delt desse i tre hovudkategoriar: *Faktabok*, *observert naturelement* og *ikkje observert naturelement*:

1. **Faktabok:** Barn og/eller pedagog ser i faktabok. Noko ein ser i boka vert utgangspunkt for ein naturfagleg samtale.
2. **Observert naturelement:** Samtalen har utspring i funn av eit konkret naturelement. Eg skil mellom:
  - a. Funn av naturelement der samtalen oppstår ved ei "her og no" oppleving/eit konkret funn.  
Eks.: Gut: *Oi! Sjå på den!*
  - b. Samtale som refererer til eit tidlegare funn av naturelement. Eks.: Gut: *Her borte et sted var larva*
3. **Ikkje observert naturelement:** Samtalen har *ikkje* utspring i eit konkret observert naturelement. Eg skil mellom:
  - a. Samtalar som er initierte av eit spørsmål.  
Eks.: Jente: *Er det egentleg bjørn i denne skogen?*
  - b. Samtalar som er initierte av ytringar som ikkje er spørsmål. Desse er kalla *andre ytringar*.  
Eks.: Gut: *Bestemora mi har mange fuglar heime hos seg og.. eeh hakkespett.*

Tabell 1. Oversikt over dei ulike kommunikative prosjekta med tilhøyrande kjenneteikn og eksempel (etter Matre 2000).

Kommunikativt prosjekt	Kjenneteikn	Eksempel
<b>1. Utforske (Eksplorere, ordne, omarbeide)</b>	Finne ut av ting, forstå samanhengar, forstå verda Skape orden, finne system, få ting på plass Omarbeide opplevingar og/eller tankar for å ufarleggjere, roe ned, finne ei akseptabel forklaring eller løysing.	<i>Gut 1: Kva ser de? Gut 2: Rumpetroll! Ped: Er det rumpetroll? Gut 2: Det er rumpetroll Ped: Oii! Gut 2: Det betyr at det er frosk her og. Kanskje det var den vi såg her i stad.</i>
<b>2. Presentere/informere</b>	Formidle/presentere informasjon, ønske, tankar, lengt, draum, ferdigheiter, kunnskap, glede.	<i>Jente: Eg såg ein fisk som hoppa! Ped.: Ja eg såg det eg og. Jente: Her vil eg fiske med pappa Ped.: Ja eg trur de får abbor her.</i>
<b>3. Påkalle merksemd</b>	Få merksemd frå andre, ofte for å vise eller dele ei oppleving/eit funn. Den første ytringa er gjerne kort og i bydeform. Ofte sagt med høg/ivrig stemme etterfølgd av kroppsspråk som å peike eller ved fysisk å halde fram/vise noko.	<b>Eks 1:</b> <i>Jente: Oi. Sjå der! (peikar)</i> <b>Eks. 2:</b> <i>Jente: Ped. kjenn eigentleg på den (rekker fram ein plante) Ped: Kva var det du kalla den? Kattelabb? Jente: Ja</i>

Tabell 2. Tal på naturfaglege samtalar fordelt på dei ulike kategoriane av kommunikative prosjekt, kven som tek initiativet til samtalane, og kven som deltek i desse.

Kommunikativt prosjekt	Naturfaglege samtalar totalt	Samtaledeltakarar		
		Barn-pedagog		Barn-barn
		Initiert av barn	Initiert av pedagog	
<b>Utforske</b>	76	38	19	19
<b>Presentere/informere</b>	13	9	2	2
<b>Påkalle merksemd</b>	17	11	3	3
<b>Sum</b>	106	58	24	24

Merk at samtalar som er initierte av faktabok eller konkret naturelement, kan ha eit spørsmål som første ytring. Eks: Gut: *Kva er over vassdammen?* Dette spørsmålet oppstår fordi guten ser nokre insekt som flyg over ein vassdam, og samtalen er difor kategorisert som *funn av naturelement*.

Gjennom næranalysen av samtalar mellom barn og pedagogar der barnet tek initiativet til samtalen, kjem det fram at *funn av naturelement*, dvs. «her og no opplevingar» med naturelement, er utgangspunkt for 22 av 38 (58%) av samtalane som har utforske som kommunikativt prosjekt, 3 av 9 (33%) samtalar har presentere/informere som kommunikativt prosjekt, og 10 av 11 (91%) av samtalane har *påkalle merksemd* som kommunikativt prosjekt (sjå tabell 3). Dette

viser at situasjonar der barn finn naturelement, spelar ei viktig rolle for at dei naturfaglege samtalan mellom barn og pedagogar finn stad. Det er difor interessant å sjå på kva som kjenneteiknar nettopp desse samtalan og situasjonane der dei oppstår.

Tabell 3. Tal på naturfaglege samtalar mellom barn og pedagogar der barn tek initiativet til samtalen, fordelt på kommunikative prosjekt og kva som initierer samtalen.

	Barn-pedagog	Kva initierer samtalen?				
		Barn tek initiativet		Observert naturelement		Ikkje observert naturelement
Kommunikativt prosjekt	Naturfaglege samtalar totalt	Fakta-bok	Funn av naturelement	Tidlegare funn av naturelement	Spørsmål	Andre ytringar
Utforske	38	2	22	7	4	3
Presentere/informere	9	0	3	0	3	3
Påkalle merksemd	11	1	10	0	0	0
Sum	58	3	35	7	7	6

### iii) Funn av naturelement som utgangspunkt for den utforskande naturfaglege samtalen

I møte med naturelement som t.d. insekt, froskar eller søledammar, kjem det fram i datamaterialet at barna gjerne kjem med korte uttrykk som «Oi!» og «Sjå her, då!». Desse utsegna vert i varierende grad følgde opp av pedagogane. Sidan nettopp desse utsegnene, som gir uttrykk for ei oppleving og eit ønske om å påkalle merksemd, utgjer ein stor del av datamaterialet mitt, er det interessant å sjå nærare på kvifor enkelte av samtalan berre vert følgde opp av ein enkelt respons, medan andre strekker seg over 15-20 ytringar og utviklar seg til å bli utforskande samtalar.

I det følgjande legg eg fram eksempel på seks ulike naturfaglege samtalar som illustrerer dette, og drøftar dei i forhold til: 1) Korleis samtalan utviklar seg, og 2) Den vaksne si rolle i samtalen. Eksempel 1-3 er særleg interessante, fordi den første ytringa er så å seie lik i alle dei tre eksempla, medan responsen frå dei vaksne er ulik.

#### **Bakgrunn for samtalan i eksempel 1-3:**

Barna og dei vaksne (to pedagogar og ein forskar) går langs ein skogsveg på veg til «basen» lenger inn i skogen. Det er mykje variert vegetasjon langs vegkanten, men det er tidleg i juni, og det er ingen bær å finne endå. Utgangspunktet for dei tre samtalan er at jenta har funne nokre blad som ho viser fram til den vaksne. Det er verd å merke seg at det er *den same jenta* i alle dei tre eksempla, men *dei vaksne er ulike*. Dei tre samtalan finn stad kort tid etter kvarandre, og er presenterte i kronologisk rekkefølge.

#### **Eksempel 1: «Blad 1»**

Jenta har plukka nokre blad som ho viser fram til forskar som går like bak:

- 1 Jente 1: Eg fann kjempefine blad (viser fram blad)
- 2 Forskar: Den var fin (stigande tonefall)

**Eksempel 2: «Blad II, Bærblad»**

Jenta går så fram til pedagog 1 som går like framfor, og viser fram dei same blada:

- 1 Jente 1: Sjå. Dei er fine blad (viser fram blad)  
2 Ped 1: Oi. Kva slags blad er det da, tru?  
3 Jente 1: Eg veit ikkje. Det der er frå eit bærblad. Det veit eg.  
4 Ped 1: Frå et bærblad?  
5 Jente 1: Ja  
6 Ped 1: Javel? Kva gjer det bærbladet, da?  
7 Jente 1: Ja men..eg fann det borti der (snur seg) også er dei gode når ein er sultne dei bæra, og så er dei blå.  
8 Ped 1: Kva trur du dei heiter, da?  
9 Jente 1: Eg veit ikkje  
10 Ped 1: Nei  
11 Jente 1: Men eg har smakt på dei. Dei var gode.  
12 Ped 1: ..og så var dei blå. Kva heiter dei da som er ute i skogen?  
13 Jente 1: Det er ikkje blåbær...Det er ikkje blåbær. Det er slike planter (plukkar eit blad frå vegkanten)  
14 Ped 1: Skinntryte?..eller?  
15 Jente 1: Mm  
16 Ped 1: Det kallar eg dei. Nokon kallar dei blokkebær. Viss det er dei der der (bøyer seg ned og tek på planten i vegkanten)..Ja det er nok den.  
17 Jente 1: Det er den.  
18 Ped 1: Det er skinntryte.

**Eksempel 3: «Blad III»**

Jenta går så vidare og plukkar fleire nye blad. Ho viser blada fram til pedagog 2, og følgjande samtale finn stad, 2 ½ minutt etter samtalen i eksempel 2:

- 1 Jente 1: Sjå på alle dei fine blada (viser fram blad).  
2 Ped 2: Mm (stigande tonefall)

**Kommunikative prosjekt i eksempel 1-3**

Felles for dei tre eksempla er at:

- jenta tek initiativet til samtalen
- jenta viser fram naturelement ho har funne
- jenta sin første setning er i bydeform, og er også så å seie lik i dei tre eksempla

Dette samsvarar med kjenneteikna for samtalar der det kommunikative prosjektet er å *påkalle merksemd* (jfr. tabell 1). Men medan samtalan i eksempel 1 og 3 stoppar etter ytring nr 2, strekk samtalen i eksempel 2 seg over 28 ytringar, der pedagogen stiller oppfølgande spørsmål, og jenta svarar på desse (jfr. ytring 2-18). Det kommunikative prosjektet endrar seg her til å bli *utforske*, noko som også vert vurdert til å vere det dominerande kommunikative prosjektet i samtalen i eksempel 2 når ein ser denne under eitt.

**Respons som lukkar samtalen**

I eksempel 1 og 3 responderer den vaksne med «Den var fin» og «Mm» der tonefallet er stigande og kan tolkast å vere anerkjennande/bekreftande, men følgjer ikkje opp med spørsmål. Responsen frå dei vaksne verkar lukkande for samtalan, og samtalan sluttar difor etter ytring 2. I datamaterialet kjem det også fram fleire eksempla på slike korte samtalar:

**Eksempel 4: «Rotvelte»**

Ein gut oppdagar eit tre som har velta:

- 1 Gut: Oi! Sjå! (ivrig, peikar)  
2 Ped: Rotvelte

Her gir pedagogen «fasiten» på kva det er guten ser utan noko vidare oppfølging, og lukkar på denne måten samtalen.

**Strategiar som opnar samtalen**

Ingen av eksempla over tek til med eit spørsmål. Likevel tek samtalen i eksempel 2 form av å vere ein utforskande samtale. Her responderer pedagogen med eit verdsetjande «Oi!» og stiller samstundes eit oppfølgingsspørsmål som jenta så svarar på. Pedagogen følger opp med eit nytt spørsmål, og samtalen held fram. Samtalen strekker seg over 18 ytringar (ca. 1 minutt). Det er pedagogen som stiller dei undrande spørsmåla, og pedagogen og jenta kjem i fellesskap fram til kva blad det er jenta har. Jenta stiller ingen spørsmål sjølv gjennom denne samtalen. I linje 2 og 8 legg pedagogen til ordet «tru» i spørsmålet. Dette gjer at spørsmålet vert personsentrert og ikkje faktasentrert (jfr. Elfström et al., 2016), og gir dermed jenta høve til å kome med eigne tankar.

I eksempel 2 gjer pedagogen følgjande:

- Tek utgangspunkt i noko jenta sjølv synest er fint, og som ho viser fram
- Stiller spørsmål (både opne og lukka) som forlengar samtalen og som viser seg å få fram kunnskap jenta innehar
- Oppsøker (saman med jenta) planten jenta plukka bladet frå

**Eksempel 5: «Kattelabb»**

I datamaterialet kjem det også fram at bruk av sansane og det å gi barna tid til å studere naturelementa, er med på å forlengje dei naturfaglege samtalan og gjere dei utforskande. Dette kjem m.a. fram i den følgjande samtalen, der ei jente har plukka myrull som ho viser fram til tre andre (ein gut, ein pedagog og til forskar). På videopptaket kjem det fram at jenta kjenner på planten før ho vender seg til pedagogen.

- 1 Jente: Eg har plukka to...Sjå. Eg fann to...Den ser ut som ein revehale (Jenta viser fram myrull ho har plukka).  
2 Ped: Jaa (stigande tonefall)  
3 Gut: Få kjenne på den  
4 Ped: Er den mjuk, eller? Få kjenne på kinnet. Mmm. Nesten som puselabb, det der.  
5 Jente: Vil du kjenne? (Rekker fram myrull mot forskar)  
6 Forskar: Veldig mjuk og god. (Jenta stryk myrulla over kinnet til forskar)  
7 Jente: Ja, det liknar litt på ein puselabb.  
8 Ped: Jaa. Eg lurar litt på kva den blomsten heiter? Det veit eg ikkje heilt?  
9 Jente: Eg trur den heiter katteblad, da.  
10 Ped: Katteblad?  
11 Jente: Ja...eller kattelabb.  
12 Ped: Kattelabb, ja. (stigande tonefall)

Også her tek samtalen utgangspunkt i noko barnet har oppdaga og vil vise fram. Samtalen i dette eksemplet vert forlengja ved at samtaledeltakarane ønsker/vert oppfordra til å kjenne på myrulla (linje 3, 4 og 5). Dette tilfører samtalen noko nytt, ved at pedagogen og jenta assosierer med ein «puselabb» (linje 4 og 7), som igjen truleg er bakgrunnen for svaret jenta kjem med i linje 9 og 11. Samtalen vert ytterlegare forlengja ved at pedagogen stiller spørsmål til jenta (linje 8 og 10). Spørsmålet i linje 8 er eit autentisk spørsmål, der pedagogen uttrykker at ho ikkje veit svaret på spørsmålet sjølv (linje 8). Dette gir jenta høve til å kome med eigne forslag til namn på planten (linje 9 og 11). I dette eksemplet



ser ein at ved å utforske naturelementa gjennom å ta i bruk sansane, forlengar dette samtalen, og denne utviklar seg til å bli ein utforskande naturfagleg samtale.

### Eksempel 6: « Larve»

Jente 2, som går fremst, har funne ein larve som ligg midt på skogsvegen. Etter kvart kjem dei andre barna også bort. Det er stort engasjement omkring larven, og barna er ivrige og snakkar i munnen på kvarandre. Pedagog 1 er den siste som kjem bort. Jente 2 tek initiativet til samtalen, og to gutar og begge pedagogane deltek i den vidare samtalen.

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1  | Jente 2:    | P1 eg fann eit sånt dyr!  |
| 2  | Gut 1:      | J2 fann ein larve! (ivrig, sagt til P1)   |
| 3  | Gut 2:      | Ein stor larve.   |
| 4  | Ped 1:      | Den var diger. Kva skal den bli, tru?   |
| 5  | Fleire barn |   |
|    | samstundes: | Sommarfugl!   |
| 6  | Ped 1:      | Ja, kanskje.  |
| 7  | Jente 2:    | Ein stor sommarfugl   |
| 8  | Ped 1:      | Den lille larven aldrimett, eller? (Bøyer seg ned og ser på larven).  |
| 9  | Gut 1:      | ..eller møll?   |
| 10 | Ped 1:      | ..eller møll, ja.. Skulle nesten ha lagt den ein litt anna plass den ligg jo midt i veggen (Reiser seg opp) |
| 11 | Ped 2:      | Åja, men han har god tid til å komme seg over..når vi går (ler litt) .. Den har nok ein plan.               |
| 12 | Gut 2:      | Viss me passar oss så kan hende den går over stien  |
| 13 | Ped 2:      | ..Ja den er på veg til det. Tenk når me skal tilbake igjen.. kanskje den er her endå?                       |
| 14 | Gut 2:      | Den går så sakte  |
| 15 | Ped 1:      | Ja  |

I denne situasjonen let pedagogane barna få god tid til å studere larven. Dei set seg ned på huk og studerer larven saman med barna og stiller undrande spørsmål (linje 4, 8 og 13). Ved å vere medundrar og gi tilstrekkeleg med tid, gir dette barna høve til å studere larven og kome med eigne tankar, teoriar og observasjonar (linje 9, 12 og 14). Spørsmåla frå pedagogane inneheld ord som «tru?», «..eller?» og «kanskje» som alle opnar opp for at det kan vere fleire moglege svar.

## DISKUSJON

Målet med denne studien er å bidra med kunnskap om kva situasjonar som kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barnehagebarn og pedagogar der naturen er erfarings- og læringsarena, og kva som synest å fremje utviklinga av desse samtalan. I det følgjande diskuterer eg resultatata for å svare på dei tre forskingsspørsmåla.

### Forskingsspørsmål 1: Kva er det kommunikative prosjektet i dei naturfaglege samtalan som finn stad der naturen er erfarings- og læringsarena?

I oversiktsanalysen av dei naturfaglege samtalan som finn stad mellom barna og pedagogane, kjem det fram at barna deltek i mange samtalar om naturfaglege tema når dei er i fri leik ute i naturen, og at barna i større grad enn pedagogane tek initiativet til desse samtalan. At barna sjølv tek initiativet til ein samtale kan vere uttrykk for at barna har interesse og engasjement for eit bestemt tema eller hending knytt til eit naturfagleg tema. Samstundes tyder dei mange samtalan på at pedagogane i stor grad er tilgjengelege for barna og følgjer opp barna sine initiativ. Dei fleste av desse naturfaglege samtalan har *utforske* som dominerande kommunikativt prosjekt. Dvs. at føremålet med samtalen m.a. er å finne ut meir om og skape forståing for eit naturfagleg



tema jfr. Matre (2000) og Munkebye (2012). Det også eit interessant funn at 18% av dei naturfaglege samtale har «påkalle merksemd» som kommunikativt prosjekt, sidan dette er i form for samtale der barna i stor grad gir tydeleg uttrykk for eit engasjement og interesse gjennom å ønske å få merksemd frå andre, gjerne for å dele ei oppleving eller eit funn. Desse funna viser at barna sitt møte med naturen ser ut til å vekke både interesse og engasjement, og også eit ønskje om å finne ut meir om naturen og samstundes dele desse opplevingane med andre.

### **Forskingsspørsmål 2: Kva initierer dei utforskande naturfaglege samtale mellom barn og pedagogar, der barnet tek initiativet til samtalen?**

Gjennom næranalysen av dei utforskande samtale mellom barn og pedagogar der barnet har tatt initiativet til samtalen, viser det seg at nettopp desse «her-og-no-situasjonane» der *barn finn naturelement* kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar. Det er då, i følgje McInnes et al. (2010), viktig at pedagogen ventar med å involvere seg i situasjonen til han/ho vert «invitert inn» av barnet.

Dei spontane «her-og-no-situasjonane» som kjem fram i denne empiriske studien er, som også Fischer & Madsen (2002) fann, kjenneteikna av at barna kjem med utrop som t.d. «Oi!» og «Sjå her!» og gjerne vil vise fram noko dei har funne. Slike utrop/ytringar og situasjonar der barna påkallar merksemd bør pedagogen difor merke seg, sidan desse kan sjåast på som eit signal til pedagogen om at han/ho nettopp vert «invitert inn» til å dele opplevinga med barnet (jfr. McInnes et al., 2010). Det opnar seg her eit rom for at pedagogen og barnet kan *dele merksemd* og få ei *felles oppleving* med utgangspunkt i noko barnet sjølv har interesse for, noko Pramling Samuelsson og Pramling (2011) og Siraj-Blatchford og Sylva (2004) framhevar som ein viktig faktor for å kunne skape gode læringsmuligheter, og som også spelar ei sentral rolle for den utforskande samtalen (jfr. Matre, 2000; Munkebye, 2012). Pedagogane kan her skape gode læringsmuligheter dersom dei følgjer opp barnet sin invitasjon på ein slik måte at dei opnar opp for vidare innspel og deltaking frå barnet.

### **Forskingsspørsmål 3: Kva pedagogiske strategiar synest å fremje utviklinga av utforskande naturfaglege samtalar der naturen er erfarings- og læringsarena?**

Det kjem tydeleg fram i denne studien at barna «inviterer inn» pedagogen til samhandling og samtale. Men for at barnet sitt initiativ skal utvikle seg vidare og bli ein utforskande naturfagleg samtale, må pedagogen vise at han/ho *tek imot* barnet sin invitasjon og tek del i opplevinga og situasjonen der barnet er.

#### ***Delt merksemd og felles oppleving***

Gjennom næranalysen av dei naturfaglege samtale kjem det fram at når pedagogen responderer på barnet sitt initiativ (den første ytringa) ved *legge til eit spørsmål* til den første bekreftande ytringa opnar dette opp for vidare samtale (Eksempel 2, linje 2; eksempel 6, linje 4). Spørsmåla er personsenterte og kan opplevast autentiske (jfr. Elfström et al., 2016), og kan gje barnet ei oppleving av at ei felles undring og engasjement over naturelementet barnet har funne. Samstundes vil dette gjere samtalepartane meir likeverdige, noko både Matre (2000) og Munkebye (2012) løftar fram som ein viktig faktor for å få til den utforskande samtalen. Pedagogen kan her seiast å ha tatt imot barnet sin invitasjon, og opnar samstundes opp samtalen. I eksempel 1, 3 og 4, derimot, responderer pedagogen på barnet si første ytring i form av ei stadfesting, verdsetjing eller med ein faktaopplysning som alle verkar lukkande for samtalen (jfr. Wells & Arauz, 2006), og den vaksne misser her ein moglegheit til å ta vidare del i barnet si oppdaging og oppleving.

Andre strategiar som synest å fremje delt merksemd og felles oppleving med barnet, er når pedagogen sjølv utforskar naturelementet barnet har funne. Når pedagogen kjenner på myrulla jenta har funne (eksempel 5) gir dette ei felles erfaring og oppleving av at planten er mjuk. I eksempel 6 viser pedagogen at ho engasjerer seg i barna sine funn og observasjonar ved å setje seg på huk saman med barna og på denne måten viser at ho deler opplevinga og observasjonane med barna.

### **Strategiar for å utvide og utvikle samtalen**

Når det gjeld den vidare utvidinga og utviklinga av den naturfaglege samtalen, viser funna tydeleg at også her spelar pedagogen sin respons i form av opne og personsentrerte spørsmål ei sentral rolle (jfr. eksempel 2, 5 og 6), noko som samsvarar med m.a. Gjems et al. (2012) og Wells og Arauz (2006) sine funn. Desse spørsmåla har ein viktig funksjon med at dei opnar opp for at barnet kan kome med sine egne tankar og erfaringar om temaet (jfr. Elfström et al., 2016). Pedagogen får dermed innsikt i kva barnet innehar av kunnskapar, erfaringar og kvardagsforestillingar, som ho/han i den vidare samtalen kan knyte opp til nye kunnskapar og omgrep (jfr. Munkebye, 2012; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004; Vygotsky 1934/1986).

Eit eksempel på dette finn ein m.a. i eksempel 2. Gjennom dei opne spørsmåla (linje 4, 6, 8 og 14) får pedagogen fram jenta sine tidlegare erfaringar og kunnskapar om planten (planten har *bær* (jfr. «bærblad»), bæra er «gode», dei er «blå», og det er «ikkje blåbær»). Gjennom samtalen knyter pedagogen desse bakgrunnskunnskapane/-erfaringane opp mot det nye og faglege omgrepet «skinnryte/blokkebær», samstundes som pedagogen og jenta saman oppsøker planten bladet kom frå. Her bidreg pedagogen sin bruk av opne spørsmål i samtalen til at barnet og pedagogen i felleskap finn ut meir om «bærblad»/blokkebær. Dette bekreftar Gustavsson og Pramling (2014) sine funn som viser at det å ha ein *open dialog* med barnet er med på å skape gode mulegheiter for ei djupare forståing av og kunnskap om naturen.

Andre strategiar for å forlengje og utvikle den utforskande samtalen kjem m.a. fram i eksempel 5 der pedagogen sjølv tek del i utforskinga av naturelementet og det vert stilt eit spørsmål som kan seiast å vere produktivt ved at det stimulerer til handling (jfr. Elfström et al., 2016), som her er å kjenne på planten, og tilfører kunnskap om naturelementet i form av kva eigenskapar planten har (planten er *mjuk*). I eksempel 6 synest også tid til observasjon og utforsking å vere vesentleg for at samtalen vert utvida og ny kunnskap kjem fram i form av eigenskapar ved larven (larven *går sakte*). Samstundes ser ein også i eksempel 6 at pedagogen, gjennom dei opne spørsmåla stimulerer barna til sjølv om kome med svar (linje 5, 7 og 9).

### **Utforskande naturfaglege samtalar og læringsmulegheiter**

Kor vidt dei ulike samtalan som er presenterte her gir gode naturfaglege læringsmulegheiter varierer, noko som bekreftar Gjems (2011), Gustavsson og Pramling (2014), Sheridan et al. (2009), Sylva et al. (2004) og Thulin og Pramling (2009) sine funn. Samstundes er det viktig å merke seg at barnehagen som tok del i denne studien ikkje hadde fokus retta mot læring av naturfagleg kunnskap, men målet var derimot å «utforske naturen», noko som kjem tydeleg fram i denne studien gjennom dei mange utforskande samtalan og pedagogane si undrande og utforskande haldning til barna sine funn. Det er då interessant at det i denne barnehagen også kjem fram fleire eksempel på at pedagogane gjennom å følgje opp barna sine «her-og-no-situasjonar» med utforskande samtalar, skapar gode mulegheiter også for læring av naturfagleg kunnskap. Dette står i motsetnad til Lynngård (2015) som fann indikasjonar på at slike situasjonar sjeldan fører til gode læringssituasjonar.

Funna som kjem fram i denne studien indikerer at for å få eit best mogeleg naturfagleg læringsutbytte, er det viktig at barna får presentert fakta gjennom samtalen, og at dette då må skje i felleskap med barnet gjennom ein undrande og utforskande prosess. Pedagogen kan då anten sjølv inneha dei naturfaglege kunnskapane, eller ha tilgang til desse gjennom t.d. faktabøker.

## **KONKLUSJON**

Dei empiriske undersøkingane som er presenterte i denne artikkelen viser at dei naturfaglege samtalan som finn stad mellom barna og pedagogane i denne studien har tre ulike kommunikative prosjekt; utforske, presentere/informere, og påkalle merksemd. Dei utforskande naturfaglege samtalan utgjer så mykje som 72% av alle dei naturfaglege samtalan som finn stad.

Vidare er det eit sentralt funn i denne studien at det er barnet sjølv som tek initiativet til dei fleste av dei utforskande naturfaglege samtalan og at meir enn halvparten av desse samtalan er initierte av at barna finn konkrete naturelement. Det er difor viktig at pedagogane er merksame på desse situasjonane der barn finn naturelement, samstundes med at pedagogen også må ha kunnskapar om både *kor tid* barnet er klart for at pedagogen skal involvere seg i samtalen eller aktiviteten, og også *korleis* dei skal kunne utvide og utvikle den utforskande naturfaglege samtalen.

Denne studien bidreg med kunnskap om korleis barna sine egne funn og oppdagingar ute i naturen kan vere utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar, og korleis pedagogane kan utvikle desse samtalan gjennom å ta i bruk strategiar som m.a. å:

- vere merksame på utbrot som «Oi!» og «Sjå her!»
- følgje opp barn som viser fram noko dei har funne ved å stille opne og personsentrerte spørsmål
- utforske saman med barnet
- vise engasjement gjennom kroppsspråk
- oppfordre barna til å ta i bruk sansane i utforskinga av naturelementet
- gje barna tid til å observere og utforske

Samstundes understrekar denne studien også kor viktig det er at pedagogen vel eit naturområde som er rikt på vegetasjon og naturelement, sidan dette gir barna gode høve til å oppdage og finne naturelement som så kan vere gode utgangspunkt for utforskande naturfaglege samtalar. Gjennom desse samtalan kan pedagogen knyte barna sine egne funn og opplevingar til naturfagleg kunnskap, og på denne måten skape gode mulegheiter for naturfagleg læring samstundes med at barnet si undring og utforsking vert tatt vare på.

## REFERANSAR

- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. New York: Macmillan Company.
- Ejbye-Ernst, N. (2012). *Pædagogers formidling af naturen i naturbørnehaver*. (Doktoravhandling). Aarhus Universitet, København.
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L., & Wehner-Godée, C. (2016). Barn og naturvitenskap: oppdage, utforske og lære i barnehage og skole. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Fischer, U. & Madsen, B. L. (2002). *Se her! om barns oppmerksomhet og førskolelærerens rolle*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in “a Roundabout way” in playbased programs. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069-1089. doi: 10.1080/09500690801953161
- Frøyland, M., Remmen, K. B., Mork, S. M., Ødegaard, M. & Christiansen, T. (2015). Researching science learning from students' view – the potential of headcam. *NorDiNa*, 11(3), 249-267. doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.1424>
- Gjems, L. (2011). Hverdagssamtalene - barnehagens glemte læringsarena? I L. Gjems & G. Løkken (Red.), *Barns læring om språk og gjennom språk. Samtaler i barnehagen* (s.43– 67). Oslo: Cappelen Akademisk.
- Gjems, L., Jansen, T.T. & Tholin, K. R. (2012). Fagsamtaler i barnehagen. *Nordisk barnehageforskning*. 5 (22), 1-12. doi: <https://doi.org/10.7577/nbf.478>
- Gustavsson, L. & Pramling, N. (2014). The educational nature of different ways teachers communicate with children about natural phenomena. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 59-72. doi: 10.1080/09669760.2013.809656
- Hammer, A. S. E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E. E. Ødegaard (Red.), *Barnehagen som danningsarena* (s. 223-241). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hatch, J. A. (2010). Rethinking the Relationship between Learning and Development: Teaching for Learning in Early Childhood Classrooms. *The Educational Forum*, 74(3), 258-268. doi: 10.1080/00131725.2010.483911

- Hov, A. M. & Neergaard, H. (2020). The potential of chest mounted action cameras in early childhood education research. *NorDiNa* 16(1), 4-17.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Rammeplan for barnehagen: innhald og oppgaver*. Henta frå <https://www.udir.no> 25.20.2019
- Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Linell, P. (1998). *Approaching dialogue: talk, interaction and contexts in dialogical perspectives*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Lynngård, A. M. (2015). På jakt etter naturfag i natur - og friluftsbarnhagen. I Hallås, B.O. & G. Karlsen (Red), *Natur og danning. Profesjonsutøvelse, barnehage og skole* (s. 135-153). Bergen: Fagbokforlaget.
- Matre, S. (2000). *Samtalar mellom barn: om utforsking, formidling og leik i dialogar*. Oslo: Samlaget.
- McInnes, K., Howard, J., Miles, G. & Crowley, K. (2010). Differences in adult-child interactions during playful and formal practice conditions: An initial investigation. *Psychology of Education Review* 34(1), 14-20.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Munkebye, E. (2012). *Dialog for læring: den utforskende naturfaglige samtalen i uteskole*. (Doktoravhandling), Universitetet i Oslo, Oslo.
- Munkebye, E. (2014). Utforskende samtale for læring. I T. A. Fiskum & J. A. Husby (Red.), *Uteskole-didaktikk: ta fagene med ut* (s. 44-58). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Pramling Samuelsson, I. & Pramling, N. (2011). Didactics in Early Childhood Education: Reflections on the Volume. I N. Pramling & I. Pramling Samuelsson (Red.), *Educational Encounters: Nordic Studies in Early Childhood Didactics*. (s. 243-256). Dordrecht: Springer.
- Purdon, A. (2016). Sustained shared thinking in an early childhood setting: an exploration of practitioners' perspectives, *Education 3-13*, 44(3), 269-282. doi: 10.1080/03004279.2014.907819
- Roychoudhury, A. (2014). Connecting science to everyday experiences in preschool settings. *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 305-315. doi: 10.1007/s11422-012-9446-7
- 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. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I. & Johansson, E. (2009). Barns tidiga lärande. En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande. Göteborg: Göteborgs Universitet Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Sinclair, J. M. & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. London: Oxford University Press.
- Siraj-Blatchford, I. & Sylva, K. (2004). Researching Pedagogy in English Pre-schools. *British Educational Research Journal* 30(5), October 2004, 713-730. doi: <https://doi.org/10.1080/0141192042000234665>
- Sylva, K., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Sammons, P., Elliot, K. & Melhuish, E. (2004). *The Effective Provision of Preschool Education (EPPE) Project Technical Paper 12 – The Final Report: Effective Preschool Education*. London: DfES and Institute of Education, University of London.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. (Doktoravhandling). Göteborgs Universitet.
- Thulin, S. & Gustavsson, L. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *NorDiNa*, 13(1), 81-96. doi: <https://doi.org/10.5617/nordina.2549>
- Thulin, S. & Pramling, N. (2009). «Anthropomorphically Speaking»: On Communication etween Teachers and Children in Early Childhood Biology Education. *International*

*Journal of Early Years Education* 17(2): 137-150. doi:10.1080/09669760902982331.

Vygotsky, L. S. (1934/1986). *Thought and Language*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA, Harvard University Press.

Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice*. Port Chester, NY, USA: Cambridge University Press, 52-85. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511605895>

Wells, G. & Arauz, R. M. (2006). Dialogue in the Classroom. *Journal of the Learning Sciences*, 15(3), 379-428. doi: 10.1207/s15327809jls1503\_3

## Artikel II

Skalstad, I. & Munkebye, E. Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: A qualitative study from kindergarten and primary school. (Akseptert med «minor revisions» i *International Journal of Science Education*).



# **Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: A qualitative study from kindergarten and primary school**

Ingunn Skalstad<sup>a\*</sup> and Eli Munkebye<sup>b</sup>

*<sup>a</sup>Department of Mathematics and Science Education, University of South-Eastern Norway, Notodden, Norway; <sup>b</sup>Department of Teacher Education, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway*

Asking questions is an important way of acquiring information and knowledge, and plays a significant role in a child's learning processes. In this study, we examine what characterizes the questions asked by children to their teachers in two kindergartens (4-6-year-olds) and six primary school classes (2<sup>nd</sup>-4<sup>th</sup> grade) when situated in a natural outdoor environment. Recordings are undertaken by means of action cameras and audio recorders. We also examine the contexts in which the questions are asked. We found that whereas the preschool children's science topic questions mostly concerned subject matter (74-95%), the schoolchildren more often asked practical questions. Our findings indicate that providing the children with activities that open up for the children's own explorations of a variety of nature elements seem to elicit subject matter questions in the children. Being situated in a natural outdoor environment is therefore stimulating in this concern. We also found that children ask subject matter questions in order to gain factual information, as well as first-hand experiences about the object being studied, and that they ask few questions of higher cognitive levels. By providing answers to the children's basic information questions, this seem to elicit questions of higher cognitive levels. The aim of the task, equipment, time and adults available can affect the children's question-asking. It is important that the teacher follows up on the children's explorations. This applies for all the question-asking settings.

Keywords: children's questions, kindergarten, primary school, science education, natural outdoor environment

## **Introduction**

Children are naturally curious, and explore and seek for information about everyday situations and about the natural world. The children's first-hand experiences provide them with



information about how something feels or looks like, and to some extent, how things function or work. Fact-based knowledge like e.g. abstract concepts or some scientific phenomena, on the other hand, has to be provided by others in order to be fully understood (Bruner, 2009; Harris, 2012). Asking questions is therefore an important way of getting the information needed, and seems to play a significant role in a child's learning processes.

The children's questions can be seen as expressions of an interest in, and wish of understanding more of a specific content or subject (Siraj-Blatchford & MacLeod-Brudenell, 2003; Thulin, 2010) and can therefore, according to Thulin (2010), be important didactic starting points for building scientific knowledge in the children. At the same time, children's questions are not necessarily a result of an already existing interest, but can, according to Hartmeyer and Mygind (2016) instead *create* interest. When getting answers to their questions, the children are provided with new knowledge that in turn may raise interest.

Chin and Brown (2002) found that questions that are of a higher conceptual level (that is, questions that require reflection), seem to trigger the use of deep thinking strategies and play an important role when it comes to engaging students' minds more actively. This involves generating discussion and a meaningful construction of knowledge.

Even if students' questions are seen as valuable resources when teaching science, studies from classrooms have shown that students ask few questions, and especially few at a higher cognitive level (Chin & Brown, 2002; Dillon, 1988; Scardamalia & Bereiter, 1992). Studies of preschool children, on the other hand, show that the young children ask many questions to adults (Chouinard, Harris & Maratsos, 2007). The number of questions, including higher cognitive level questions, was even higher when the children and adults were observing live animals (Chouinard et al., 2007). It is also found that when preschool children were given both time and opportunity to examine a certain science content most of their

questions addressed the content being studied (Thulin, 2010), whereas few questions were “off-topic”.

These studies implicate that contexts where children are presented to both living and non-living objects might affect the amount of questions asked by the children as well as the degree of questions of a higher cognitive level. Studies of preschool- and schoolchildren exploring in a *natural outdoor environment* show that children’s findings of elements and objects like e.g. insects, plants, rocks or puddles, in the following called *nature elements*, seem to interest and engage the children (Skalstad, 2020; Waters & Maynard, 2010). Natural outdoor environment is here defined as an area outside the kindergarten or school’s area that is largely unaffected by human intervention like e.g. a forest, river, or seashore-area. As children’s questions may be expressions of an interest of a certain subject, one could assume that experiencing nature elements would elicit questions from the children. This assumption is in line with schoolteachers’ (Mygind, Bølling & Barfod, 2019) and early childhood student - teachers’ (Skarstein & Skarstein, 2020) experiences in outdoor settings. However, Fischer and Madsen (2002) observed that preschool children that were exploring material in or from a natural outdoor environment (e.g. insects in a tree stump, or the content of the forest floor), do not ask many questions, and that questions do not occur until a longer period of examining the material had passed. More knowledge is therefore needed about which contexts that facilitate children's question-asking about nature science topics. It is also important to examine if and how children’s curiosity and question-asking can be maintained in school as well as in kindergarten. According to e.g. Engel (2011), by encouraging and guiding the children in their explorations in classroom settings, the adults can enhance curiosity and question-asking in the children. As far as we can see, this is a field of research that has not been addressed as concerns natural outdoor environments.

With regards of this, the intention of this study is to identify what characterizes the contexts where children in kindergarten and primary school ask questions to the teacher about natural science topics when situated in a natural outdoor environment. The research questions are:

- 1) What characterizes the children's questions about nature science topics asked to the teacher when situated in a natural outdoor environment?
- 2) Which contexts facilitate children's questions about subject matter in a natural outdoor environment?
- 3) How might different contexts in a natural outdoor environment affect children's question-asking in school?

In the following, we will present previous research on children's questions, including categorizations of these. Next, we present the participants, study context and methods used for data collection and analysis. Results are then presented and the findings are discussed.

## **Research on children's questions**

Whereas several studies have addressed schoolchildren's question-asking in science classrooms (e.g. Aguiar, Mortimer & Scott, 2010; Chin & Brown, 2002; Dillon, 1988; Scardamalia & Bereiter, 1992), little research is conducted on preschool children's science-related questions (e.g. Hansson, Löfgren & Pendrill, 2014; Thulin, 2006; 2010). There is, however, some research on preschool children's questions in general (e.g. Chouinard et al., 2007; Frazier, Gelman & Wellman, 2009; Kurkul & Corriveau, 2018). Some of these studies present various categorizations of the children's questions that are used as starting point for the categories that are developed and applied in our study. This research is therefore presented in the following.

### ***Schoolchildren's science topic questions***

In a study by Scardamalia and Bereiter (1992), 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade children's written questions about various science-related topics were divided into *basic information questions* and *wonderment questions*. Basic information questions involve questions that ask for information needed for orientation to a topic (more fact-based), whereas wonderment questions reflect e.g. curiosity, puzzlement or a knowledge-based wondering (Scardamalia & Bereiter, 1992). The results show that when a topic was less familiar to the children, their questions were mostly basic information questions, whereas when the topic was known to them, more of the questions were wonderment questions. This can be related to van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson and Wild (2001) who found that having familiarity with the subject matter facilitates children's question-asking in general.

Based on Scardamalia and Bereiter's (1992) categorizations, Chin and Brown (2002) categorized 8<sup>th</sup> grade children's questions during a small-group classroom discourse in chemistry into basic and wonderment questions. The basic information questions were further divided into *factual questions* (require only recall of information), and *procedural* questions (seek clarification about a given procedure). Chin and Brown (2002) found that 86% of the children's questions were basic information questions, while 14% were wonderment questions. Most of the children's questions (65%) were procedural. Chin and Brown (2002) also found that some children asked more wonderment questions than others, and that children that usually had a surface approach to learning were able to ask wonderment questions if they got enough time, and if they were encouraged to do so. Surface approach here means that the child is likely to memorize and reproduce facts, terms and procedures rather than focusing on understanding the meaning and relating e.g. new ideas to existing ideas (Chin & Brown, 2000). In addition, they found that questions on a higher conceptual

level were occurring more frequently during problem-solving activities compared to teacher-directed activities and procedural tasks.

### ***Preschool children's questions***

When it comes to studies of younger children, Chouinard et al., (2007) have studied and analysed the extent and content of questions asked by children (age 1-5), to their parents/adults during everyday situations at home and when observing real animals and drawings and replicas of these in a zoo (age 2-4). The results show that the children ask more than 100 questions per hour per child at an average, and that most of the questions (71-78%) were seeking for information (e.g. 'What's that?') while 29% of the questions were non-information-seeking (e.g.: 'Can I have an apple?'). The information-seeking questions were further divided into two categories: *Fact* and *explanation*. *Fact* includes questions that require information that does not contain a causal component. *Explanation* includes questions that require information that involves a causal relation between object and/or events. The results presented by Chouinard et al., (2007), show that the children of all ages ask mainly 'fact' questions. However, the percentages of explanatory questions increase as the children get older. They also found that the children asked more questions concerning biological information when observing real animals compared to when they were observing drawings and replicas of the same animals. The findings also showed that the children more often asked for explanatory information when asking questions about biological phenomena compared to when asking non-biologically questions. Also Kurkul and Corriveau (2018) and Thulin (2010) found that most of the children's question were asking for information. Kurkul and Corriveau (2018), who studied everyday conversations between four-year-olds and their caregivers, found that most of the questions (about 85%) were information-seeking. As for Chouinard et

al., (2007), they found that most of these were fact-based, and only 14% (130 of 916 questions) were causal (*explanatory* in Chouinard et al., 2007).

Whereas Chouinard et al., (2007) and Kurkul and Corriveau's (2018) have been focusing on children's questions during everyday situations with their caregivers, Thulin (2010) has studied children's questions during a science activity ('What is soil?') in a Swedish kindergarten (age 3-5 years). She found that 173 of 206 of the children's questions related to the content of the subject being studied (corresponding to 84%). That is, what things are, what the different elements purposes are, and what the meaning of the scientific concepts are (e.g. 'This one, for example, what is this?') (Thulin, 2010). The results also indicate that the children want to take part in the content of the activity as well as in sharing their experiences (e.g. 'May I hold the worm as well?'). The remaining questions concerned the tools used during the activity or were categorized as 'off topic'. Thulin (2010) found an increase in the number of questions over time, which, according to the author, may indicate that children need place and time to relate to a certain domain of knowledge in order to be able to ask questions about the topic. As the children get more experienced, the ability to ask questions increases as well. These findings indicate that young children ask questions in order to get information, both in everyday situations, as well as for getting information about science topics. The findings also underline the importance of facilitating children to experience and explore nature elements when learning science in school and in kindergarten.

### ***Responding to children's questions***

In order to create good learning opportunities, it is important that the teachers respond sufficiently to the children's questions. In a study by Frazier et al., (2009), the results reveal that by providing explanations to the children's causal questions, this may prolong the conversation and promote knowledge seeking in the child. When no explanations were given,

the children more often re-asked their questions or made their own explanation (Frazier et al., 2009). This confirms some of Thulin's (2006) findings who found that when teachers responded to children's questions by a responding question like 'What do you think?', some of the children's questions remained unanswered and the situation went on in another direction. According to Thulin (2006), this may leave the child to seek for his/her own explanations. However, other studies have shown that by having an open dialogue with the children, this may provide the children with good learning opportunities and deeper understanding and knowledge of nature (Gustavsson & Pramling, 2014; Skalstad, 2020). It is therefore evident that in order to take full advantage of the learning opportunities in situations where children ask questions, it is important to have knowledge about children's questioning as well as the teacher's responses to these.

## **Method**

### ***Participants and study context***

The study involves children and teachers from two different Norwegian kindergartens (abbreviated 'K-1' and 'K-2') and six different primary schools, grade 2-4 (abbreviated 'S-1', 'S-2' etc.) that were focusing on natural science topics during an outdoor session. The teachers were free to decide the aims and to plan and conduct the session. K-1 had two teachers, in which one had the leading role. The other kindergarten and schools had one teacher present.

The term '*teacher*' includes both kindergarten teacher and schoolteacher. In some of the kindergartens and schools, there were one or two assistants present. One researcher was present in all cases, observing the children and teachers.

The number of children, teachers and assistants, as well as the macro-context (that is the aim, design/organization and duration of the session, equipment, natural environment, the teacher's participation, time available and group-size), are presented in table 1.



Table 1. Description of the macro-context of the different kindergartens and schools.

Kindergarten/ school	Description of macro-context
K-1 5-6 years	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aim: Explore nature (in an open forest-area).</li> <li>• 8 children, 2 teachers.</li> <li>• Recorded time: 140 min.</li> <li>• Activities: Free play within a confined area defined by the teachers.</li> <li>• The teachers observe the children, and sometimes join them in conversations and in exploring nature elements.</li> <li>• Equipment: Fact books.</li> </ul>
K-2 4-5 years	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aims: Find, explore and identify leaves, insects, spiders and other small animals (in an open forest).</li> <li>• 9 children, 1 teacher, 1 assistant.</li> <li>• Recorded time: 100 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: Find and explore insects, spiders and other small animals. Use a handheld microscope (Easi-Scope). Find and identify leaves.</li> <li>• The teacher is open for input from the children and adjusts, to a large extent, the activities to the children's suggestions and wishes.</li> <li>• Equipment: Various loupes, insect's boxes, Easi-Scope, field identification guide for children, fact books.</li> </ul>
S-1 2 <sup>nd</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aim: Get to know fish</li> <li>• 12 children, 1 teacher, 2 assistants.</li> <li>• Recorded time: 70 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: Pull up fish traps from a lake. Dissect fish (individually).</li> <li>• The teacher informs about the task and demonstrates how to use the equipment, and is available for questions/input from the children.</li> <li>• Equipment: Fish trap, buckets, knives, wooden boards, laminated sheet with image of a fish and its internal organs. Life jackets.</li> </ul>
S-2 2 <sup>nd</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aim: Get to know insects, spiders and other small animals in the river.</li> <li>• 10 children, 1 teacher.</li> <li>• Recorded time: 45 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: Look for and identify insects, spiders and other small animals in a river. The children work in pairs.</li> <li>• The teacher informs the children about the task and demonstrates how to use the equipment. She actively checks upon the children and their findings.</li> <li>• Equipment: Scoop nets, loupes, plastic boxes, fact books.</li> </ul>

Table 1. Continued.

Kindergarten/ school	Description of macro-context
S-3 3 <sup>rd</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aims: Get experience with and motivate in relation to the theme floating/sinking. To wonder what is floating/sinking.</li> <li>• 20 children, 1 teacher.</li> <li>• Recorded time: 129 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: the children chose 10 objects (e.g. leaf, cone), they investigated whether these objects floated or sunk when placed in the river. The results were written down. The children worked in groups. The teacher informed the children about the task. She actively followed up the groups. They end by summarizing the children's results.</li> <li>• Equipment: paper and pencil.</li> </ul>
S-4 3 <sup>rd</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aims: Get to know and observe different leaves. Able to recognize rowan (<i>Sorbus aucuparia</i>).</li> <li>• 29 children, 1 teacher (and one interpreter for the deaf).</li> <li>• Recorded time: 112 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: The children are informed about the goals in the classroom, then when they arrive to the nature area. The students can choose whether to work individually or in groups. The teacher is available for questions from the children.</li> <li>• Equipment: loupes, knives.</li> </ul>
S-5 3 <sup>rd</sup> and 4 <sup>th</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aims: Get to know four species of deciduous trees, distinguish between conifers and deciduous trees, and experience changes in nature.</li> <li>• 15 students and one teacher (and one assistant).</li> <li>• Recorded time: 137 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: The class has a walk along a predetermined route where it is possible to find different trees. The teacher repeats the goals several times during the day. The children work in groups and the teacher actively follows up the children.</li> <li>• Equipment: bags, description of various trees, paper and pencil.</li> </ul>
S-6 4 <sup>th</sup> grade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aim: Get to know nature</li> <li>• 19 students, 1 teacher.</li> <li>• Recorded time: 179 min.</li> <li>• Activities organized by the teacher: Children work in groups to map animals and plants in a 1x1 meter area in a forest. The teacher constantly follows up the groups.</li> <li>• Equipment: string, knives, loupes, insect's boxes, field identification guide for children, field books, tweezers, paper and pencils.</li> </ul>

### ***Data material and data reduction***

Recordings of the conversations between children and teachers are done by means of action-camera (K-1, K-2, S-1 and S-2), and audio recorder (S-3 to S-6) mounted to the chest of the teacher(s). All conversations between children and teachers concerning science topics were transcribed, and the sequences that contained children-generated questions asked to the teachers were identified. These questions, that all dealt with science topics, were extracted and categorized. *Science topic* is defined as a topic that deals with e.g. plants, animals, rocks, weather and seasons (questions asking about date or month are not included).

When identifying a question, both the verbal expression, the tone and context were taken into consideration. Based on the question-asking tone, an expression like ‘*And water striders, maybe?*’ is defined as a question even if it does not contain a question word like e.g. ‘what’ or ‘how’.

Inaudible questions and questions that consisted of a single word said in a questioning tone (e.g. ‘No?’) were not included in the data material. As the activities take place in outdoor settings, situations may occur where the children, due to e.g. wind or rain or trees/high vegetation do not hear or see the teacher’s verbal or physical actions. The children may therefore ask questions to clarify the teacher’s sayings or actions (e.g. ‘Which one?...that?’ or ‘Was it this one you took?’). These questions may lead to an artificially increased number of questions and are therefore excluded from the data material. A question that was repeated by the same child in one question-sequence was counted as one (-1-) question. The number of questions and recorded time in each case were registered.

As the number of questions that constitute the total data material, that is questions about natural science topics, in each case is quite low (19-108 ) no statistical analysis are undertaken. The percentages are, nevertheless, sometimes given in order to easier illustrate our findings.

## ***Data analysis***

### *Categorizing the children's questions*

The analytical process was undertaken in several steps. Initially, all the questions concerning nature science topics were divided into *questions about subject matter* and *practical questions*. Questions about subject matter ask for knowledge about what a specific science phenomena or object is, or why/how a phenomena occur. Practical questions, on the other hand, concern procedures related to a specific task given by the teacher (e.g. how to make a bow and arrow), or how to solve a science-related problem or an event than occurs spontaneously (e.g. where to put an insect or find equipment). The practical questions are not analysed further.

The questions concerning subject matter were analysed partly deductively, by applying Chin and Brown's (2002) two main categories *basic information questions* and *wonderment questions*, and partly by applying a general inductive approach, as described by Thomas (2006). Descriptions of the categories and related examples are presented in table 2. Chin and Brown's (2002) subcategory 'procedural questions' is included in the questions we have defined as "practical questions" and is therefore not included in table 2. The cognitive level ('lower'/'higher') of the different questions are indicated in the table.

Table 2. Categories of children's subject matter questions. The categories *Basic information* – and *wonderment questions* are based on categories created by Chin and Brown (2002) whereas *action-seeking questions* and *inform* are inductively developed. The authors are also inspired by Chouinard et al., (2007) and Thulin (2010).

Main category	Sub-category	Description	Cognitive level	Example
Basic information	Factual	a) <u>Yes/No-questions</u> Can be answered with yes/no.	Lower	<i>Is it dead?</i>
		b) <u>Asking for labels</u> Require only short answers. Usually recall of information.	Lower	<i>What is that?</i>
		c) <u>Asking for localization</u> Questions about where something is.	Lower	<i>Where is the caterpillar?</i>
Wonderment questions	Explanatory	Asking for explanations and causes. Often “why” and “how”-questions.	Higher	<i>Why doesn't the ant bite?</i>
	Claim/hypothesis	Require some degree of reflection by the child. Show that the child is able to relate existing knowledge to an observation/a phenomenon or theoretical knowledge.	Higher	<i>Owls...they eat squirrels, don't they?</i>
Action-seeking		Seek permission to do something with e.g. an object/a phenomenon.	Lower	<i>Can I have a look?</i>
Inform		Intend to inform/tell about a nature science topic/phenomenon.	Lower	<i>Do you know that..?</i>

Questions of *lower cognitive levels* are defined as questions that do not require reflection by the child (e.g. ‘What's that?’), and where the answers required from the teacher are short and factual. Questions of *higher cognitive levels*, which in this study constitute *wonderment questions*, reflect some degree of reflection in the child (e.g. ‘How do butterflies talk to each other?’), and require reflection and understanding from the teacher answering them. This is consistent with previous literature (Bloom et al. 1956; Chin & Brown, 2002; Chouinard et al., 2007). Questions that reflect knowledge-based considerations in form of e.g. claims or hypothesis formulated as a question (abbreviated C/H-questions) are categorized as questions of higher cognitive level.

### *Analysing the contexts*

In order to identify factors that facilitate question-asking in the children, we have analysed the macro-contexts according to: the aim of the session, the design/organization of the activities, equipment, the teacher's participation, time available, natural environment and group-size. The different macro-contexts are described in table 1. In addition, we have analysed the situations in which the questions occurred and analysed the teachers' responses to the children's questions. E.g. if the teacher responds by giving factual answers or by a responding question.. These situations constitute the *micro-contexts*.

### ***Reliability***

The first author suggested, based on previous literature, categories of questions and relating definitions that could be relevant for this study. The two authors discussed the suggested categories jointly and refinements were made. Categorizations of the children's questions were then conducted: The first author categorized the questions from the two kindergartens and School 1 and 2, whereas the second author categorized the questions from School 3-6. Next, the results from each author's categorizations were discussed jointly by the two authors. Discrepancies were resolved through discussion and consecutive modifications.

### **Results**

The intention of this empirical study is to identify and get examples of situations and contexts that stimulate question-asking behaviour in the children. The results for each of the eight cases are presented in tables 3 and 4, and are thereafter exemplified through excerpts that illustrate some of the findings. Results are then discussed across the eight different kindergartens and schools.

First, we will present the amount and the two main types of questions asked by the children concerning natural science topics. Next, the categories developed from the analysis of the content of the subject matter questions asked by the children are presented and related to the different contexts.

### ***Children's questions about science topics***

Table 3 shows that the children in the kindergartens (K-1 and K-2) and the 2<sup>nd</sup> grade classes (S-1 and S-2) ask more questions about science topics per hour per child than the children in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade (S-3 to S-6). The children in K-2 stand out by asking considerably more questions than any of the other cases. The teacher in K-2 interacts closely with the children, helping and joining them in finding e.g. insects, spiders and leaves, and the children have access to a great variety of equipment. The children in S-4 ask only 0.3 questions/hour/child. The teacher was available to the children, and was constantly in dialogue with them, but the dialogues were off-topic (e.g. talking about going to the theatre) and the children's activities were not followed up.

The science topic questions asked by the children are categorised into questions that concern *subject matter* and questions about *practical* issues. Whereas the children in the two kindergartens mainly ask questions about subject matter (74-95 %) (cf. table 3), the majority of questions asked by the children in S-1 and in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade concerns practical issues. In S-2 grade, the amount of subject matter and practically questions are more evenly distributed. The subject matter questions constitute 3.1 and 5.3 questions/hour/child in K-1 and K-2, respectively, 1.4 (S-1) and 1.7 (S-2) questions/hour/child in the two 2<sup>nd</sup> grade classes, and between 0.1 and 0.4 questions/hour/child in the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade classes (S-3 to S-6).

With regards to the contexts of the different kindergartens and schools, it seems that in settings where the activities and tasks given by the teachers are few or easy to perform, or if

children have a certain freedom in how to perform a tasks, the children ask relatively few practical questions. This is the case in e.g. K-1, where no organized activities and no equipment, except fact books, are used, and in K-2 and S-2 where the activities are uncomplicated and the children are relatively free in how to perform the tasks given by the teacher. Except from the Easi-Scope in K-2, the equipment is easy to use. In S-1, the children are dissecting fish, which seem to lead them to ask many practical questions (64%) related to how to dissect/how to use the equipment. Schools 3-6 have a large proportion of practical questions varying from 67-87% . They have defined goals and tasks for which the children are presented, and tasks are intended to help the children achieve those goals. The assignments are expected to be solved in certain ways, and at S-3, 4 and 5 the children should be able to refer to what they have written.

Table 3. Categories and number of science topic questions asked by the children to their teacher(s).

Type of questions	K-1	K-2	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
Subject matter question	58	80	20	13	7	3	12	19
Practical question	3	28	36	12	49	16	24	77
Science topic questions (total)	61	108	56	25	56	19	36	96
Science topic questions/hour/child	3.3	7.2	4.0	3.3	1.3	0.3	1.1	1.7

### ***Subject matter questions***

In the following, we will present excerpts from dialogues between children and teachers that illustrate the different categories of subject matter questions.



*Basic information questions*

As presented in table 4, the results show that, except for in S-3, 50% -100% of the children's questions ask for basic information about a nature science topic. The results also show that in seven of the eight cases, the majority of these questions ask for information about a specific finding or observation of a nature element. The children ask questions about their own, as well as the teacher's finding. Questions like 'Is that a real fish?' and 'This looks like a snail. What is it?', show that the findings seem to trigger the children's curiosity and a wish of knowing more about the nature elements.

Table 4. Categories and numbers of subject matter questions asked by the children. Numbers in parenthesis indicate the number of questions that are initiated by a specific finding or observation of a nature element.

Main category	Sub-category		K-1	K-2	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6
Basic information questions	Factual	a) Yes/No	12 (7)	10 (8)	12 (11)	2 (1)	0	3 (0)	8 (7)	8 (6)
		b) Labels	13 (10)	31 (30)	3 (3)	4 (4)	2 (2)	0	3 (3)	8 (8)
		c) Localization	4 (4)	4 (4)	3 (3)	3 (3)	0	0	0	2 (2)
Wonderment questions	Explanatory		6 (5)	5 (5)	1 (1)	3 (3)	0	0	0	0
	Claim/hypothesis		19 (16)	4 (3)	1 (1)	1 (1)	5 (0)	0	1 (1)	0
Action-seeking			0	26 (24)	0	0	0	0	0	1 (1)
Inform			4 (1)	0	0	0	0	0	0	0
Subject matter (total)			58 (43)	80 (74)	20 (19)	13 (12)	7 (2)	3 (0)	12 (11)	19 (17)

*Wonderment questions*

*Explanatory questions.* As indicated in table 4, the children ask few explanatory questions. The results also show that all of these questions, except one (in K-1), come as a result of an observation of a nature element. An example of this is seen in excerpt 1.

In the kindergartens, the explanatory questions occur after observing the nature element over some time, or during longer conversations. This is seen in K-2 where the exploratory questions occur after observing ants in an anthill for about 10 minutes (excerpt 1, line 3 and 7). A similar situation occur in K-1, where two girls have been studying and observing ants in an anthill for about 15 minutes. They have put flowers and leaves on the anthill when one girl asks '*Why did he (the ant) pee on the leaf?*'.

The importance of the teacher being available for and taking part in conversation with the child is seen in e.g. K-1 when a boy and a teacher are talking about the different insects they see. Some minutes later, the boy sees an insect he thinks is a moth or a butterfly. They start talking about the insect, and the teacher says that moths and butterflies are '*in the same family*' and the boy asks '*...but how do they talk to each other, then?*'. This indicate the importance of providing the children with time to observe and explore, as well being present and following up on the children's initiatives and observations. It also shows that providing information about the nature element may stimulate the children to ask explanatory questions.

Sometimes the children have asked a question (factual or hypothesis) in advance of the exploratory question (cf. excerpt 1, line 1). In excerpt 1, the child also ask permission to try herself (line 5). She thus gets hands-on-experience which, in turn, leads her to re-ask the explanation question. In S-1 and S-2, the children do not ask question in advance of the explanatory question, but (with one exception) the teacher has provided the children with information about the nature element previous to the question. This indicate that information in form of hands-on experience or facts may facilitate explanatory questions.

Excerpt 1:

Some children and the teacher in K-2 have been sitting next to an anthill for about 10 minutes, observing and talking about the ants. The teacher has an ant on her finger and a girl is observing.

- 1 Girl: Does it bite?
- 2 Teacher: No
- 3 Girl: Why doesn't it bite?
- 4 Teacher: I don't know.
- 5 Girl: Can I try?
- 6 Teacher: Mhm (*puts the ant on the girl's finger*).
- 7 Girl: Hmm. Why doesn't it bite? (*observes the ant that is crawling on her hand*) ...Maybe it is kind?
- 8 Teacher: (*Laughing*)...Yeah, well...I think all of them are kind, but I suppose they are...(*the teacher stops*).

*Claims or hypothesis formulated as questions*K-1 and S-3 stands out in that 19 of 58 (33 %) and 5 of 7 (71 %), respectively, of the subject matter questions are in form of C/H-questions (cf. table 4). Some of these are asked spontaneously (excerpt 2a), whereas others come as a response to the teacher's answer (excerpt 2b) or question (excerpt 2c). The spontaneously asked C/H-question in excerpt 2a, line 1, shows that the child has a certain knowledge of the topic. In this example, the teacher is available for the boy and has time to follow up his initiative.

In excerpt 2b, the teacher responds to the child's initial question in a wondering manner. By signalling that the teacher does not know the answer, and by posing a hypothesis herself, this seem to trigger the child to pose a C/H-question as well. In K-1, 11 of the 29 basic information questions are responded to in a wondering manner.

As concerns S-3 all of the C/H-questions are posed during summarizing and reflecting over their results after having tested floating and sinking. This is exemplified in excerpt 2c.

The teacher asks for explanation (line 1) and responds to the child's answer by a question (line 3). The child responds by giving a C/H-question (line 4).

Excerpt 2a:

A boy and a teacher are walking along a forest road, talking about a caterpillar they saw earlier the same day and where it might be now.

- 1 Boy: Maybe it's inside a pupa? Because I think it was a butterfly caterpillar.
- 2 Teacher: Yes, I think so too. Butterfly, or moth or things like that.

Excerpt 2b:

- 1 Child: Is it possible to make something from cotton grass?
- 2 Teacher: I don't know? Maybe knit a sweater?
- 3 Child: Nest? Maybe a nest?
- 4 Teacher: Nest? That might be (*said in a questioning tone*).

Excerpt 2c:

- 1 Teacher: Was it tight, the snuff-box?
- 2 Child: No, it had no lid
- 3 Teacher: No lid?
- 4 Child: If water had come inside, maybe it had sunk?

*Action-seeking questions.*

As presented in table 4, 33% of the questions asked by the children in K-2 are *action-seeking questions*. These questions occur when the teacher takes active part in the exploration of insects, spiders and other small animals together with the children. When the teacher finds, sees or tests something, or when she is looking in the Easi-Scope, the children want to take part in the experience and observations as well. This is expressed by questions like: ‘Can I see?’ or ‘Can I hold it?’

***Following up the children’s explorations***

In K-2, which is the case that has the highest frequency of subject matter questions, the teacher follows up the children closely by helping and joining them in their explorations of the nature elements (cf. excerpt 3). She holds insects, snails and centipedes in her hands, puts them in insect’s boxes and encourages the children to have a look.

The close following up by the teacher seem to elicit factual questions about the nature elements (cf. excerpt 3, line 5 and 6) as well as action-seeking questions (see excerpt 1, line 5). This indicate that by being attentive to, and following up the children’s findings and explorations, the teacher can facilitate question-asking in the children.

Excerpt 3

The children in K-2 are looking for insects and other small animals. A boy turns to the teacher, asking for help to search for animals.

- 1 Boy: Can you help me to find some animals?
- 2 Teacher: Yes. Of course, I will help you. Come...lets’ see if we can lift up this one over here (*points at some pallets*). They usually like themselves...(they walk to a pallet and the teacher lifts it up)

- 3 Boy: Wow! That was a long one! (*sees an animal under the pallet*)
- 4 Teacher: Wow! Yeah, that was a long one!
- 5 Girl 1: What is...what kind of animal is that?
- 6 Children: What is that? (*said loudly and eagerly by several children*)
- 7 Teacher: I don't know. Maybe we can find it out?

## Discussion

Trees, grass, insects and bird song make the surroundings for the participants in this study as the children and teachers are situated in a natural outdoor environment outside their kindergarten or school's area. In this study, we examine what characterizes the children's questions about science topics in these surroundings and in what contexts the subject matter questions are asked. In the following, we will discuss our findings and the implication of these.

The results show a large variation in both number, as well as types of questions asked by the children in the different kindergartens and schools. An interesting finding in our study is the large amount of practical questions asked by the schoolchildren (3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade in particular) compared to the children in kindergarten. The design of the tasks and activities given by the teacher seem to be a crucial factor in this concern. Tasks and activities that are of a more practical nature (e.g. S-3), or are complex or unfamiliar to the children (e.g. dissecting fish in S-1), seem to elicit practical questions. This can be related to Chin and Brown (2002) who found that most of the children's questions concerned clarification of how procedural tasks should be done. However, we also find that tasks that are clearly defined and have clear directions on how they should be carried out seem to enhance practical questions, even if the tasks are easy to accomplish. One possible explanation may be that the schoolchildren focus

more on performing the practical task within the framework provided by the teacher, rather than focusing on the subject matter content of the task (e.g. S-6).

In contexts where the children have a certain degree of freedom in how to perform the different activities and tasks given by the teachers (e.g. K-2 and S-2), this opens up for a variety of experiences and findings that may trigger the children's interest and curiosity to a larger extent than the more restricted tasks. In K-1, where the children are free to explore the nature phenomena or elements that seem to interest them, there are hardly any practical questions.

The results from this empirical study show that children's encounters with nature seem to elicit subject matter questions related to a specific finding or observation of a nature element (cf. table 4). This supports the assumptions made earlier based on Chouinard et al., (2007) and Thulin's (2010) findings, that contexts where children are presented to both living and non-living objects originating from nature might enhance question-asking in the children. These findings are also in line with Skalstad (2020) and Waters and Manyard (2010), who found that nature elements seem to trigger engagement and interest in the children.

### ***Asking for basic information and first-hand experiences***

Common for both the pre-schoolers and the schoolchildren (except for S-3), is that they mainly ask for facts and not explanations. This corresponds with previous research on children's question-asking (Chin & Brown, 2002; Chouinard et al., 2007; Kurkul & Corriveau, 2018; Thulin, 2010).

In contexts where the children are presented to a variety of nature elements (and not just one or two), and have access to equipment for exploring various nature elements (e.g. in K-2 and S-6), the number of questions that ask for labels is higher than in most of the other kindergartens and schools. In these two cases, and in K-2 in particular, the teacher stands out

by actively following up the children in their explorations by e.g. holding animals in her hands and helping children in looking for animals (cf. excerpts 1 and 3. This seem to trigger the children to ask factual questions about the findings as well as inspire them to hold the animal and thus get first-hand experiences. This may in turn, elicit more questions (cf. excerpt 1).

This indicates, and as found by Engel (2011), that the teacher can enhance curiosity and question-asking in the children by encouraging and guiding the children in their explorations.

The many action-seeking questions in K-2 may be indications of the children wanting first-hand experiences of the nature elements, and not just watching the nature elements from a distance. We therefore, as Thulin (2010), see this as indications of the children wanting to take part in the findings.

In K-1, the two teachers observe the children and often show interest in the children's findings and activities by asking questions and talking about the children's findings, but they rarely hold or explore these elements themselves. As the children are allowed to play and explore the nature environment freely, they observe, touch and pick up the nature elements that seem to interest them. This provide the children with many first-hand experiences and they do therefore not have to ask action-seeking questions as the children in K-2 did. This might be one of the reasons why the children in K-1 ask fewer questions compared to the children in K- 2, both in total and as for the action-seeking questions. Similar to K-1, the children in Fischer and Madsen's (2002) study had time and possibilities to explore freely, which may explain why the children in their study asked so few questions.



### ***Wonderment questions***

#### *Explanatory questions*

A large majority of the explanatory questions that occur in this study take place in settings where one child and teacher share attention to an observed or experienced nature element or phenomenon over some time. Most of these questions occur during dialogues where the teacher provides the child with information about the natural phenomenon being studied, and/or after the child's experience with the phenomenon (cf. excerpt 1). This confirms that having knowledge of something generates explanatory questions (cf. Chin & Brown, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1992; van Zee et al., 2001). It might also be an example of that gaining knowledge may raise interest in a topic (cf. Hartmeyer & Mygind, 2016).

As both the children's experiences (cf. excerpt 1) and the information provided by the teacher may lead to exploratory questions, this indicate that *knowledge* may be in form of observations and hands-on experiences as well as facts. This underlines the importance of opening up for children to make their own explorations of nature elements and phenomena, as well as of following up on the children's explorations and providing them with answers to their questions.

However, such a close following up by the teacher may be challenging in especially the higher grades in school where the number of children per teacher is larger than in kindergarten and in the lower grades (cf. table 1). This may contribute to the lager number of exploratory questions in the youngest children, compared to in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade where no exploratory questions were asked.

*Claims or hypothesis formulated as questions.*

In K-1 and S-3, where the aims of the activities focus on *exploring* and *wondering* about nature/a natural phenomenon rather than on fact-based scientific knowledge, the children pose considerably more C/H-questions compared to the children in the other kindergarten and schools.

In K-1, where the children explore freely, and where the topic and aim of the activity is relatively open (“Explore nature”) the teachers largely follow up the children’s findings and factual questions in a wondering manner. Rather than providing the children with facts on the children’s factual questions, the teachers respond by a returning question or by indicating that they do not know the answer. This seem to encourage the children to reflect and find the answers themselves, which in turn may lead the children to pose questions in form of C/H-questions (cf. excerpt 2b).

Of all the eight cases in this study, K-1 spends longest time on their activities and has also the highest teacher-children ratio (cf. table 1). This allows the teachers to spend time on e.g. longer and wondering dialogues with the children, and may therefore contribute to the high number of C/H-questions.

In S-3, where 5 of 7 questions are C/H-questions, the context is quite different from in K1. The number of adults per children and time spent on the task is less than in K-1, the children ask few subject matter questions, and the topic and aim of the task has a clear focus (cf. table 1). Unlike in K-1, where the C/H-questions occur during dialogues and situations where children and teacher observe or experience nature elements as they occur/unfold, all the five C/H-questions in S-3 are asked when the children and teacher, in plenary, summarize and reflect over their results after having tested floating and sinking (cf. excerpt 2c). The teacher asks for explanations and the children respond by giving/providing C/H-questions. The

questions thus occur in a defined part of the activity, which is planned by the teacher. This may explain why the children in S-3 ask relatively many C/H-questions despite less time available and larger children-teacher ratio.

Reflection is characterized by higher order thinking and can be perceived as challenging for children (Metz, 1995). An answer given in the form of a question can be a strategy by the children to reduce the risk of answering incorrectly. On the other hand, it may be intended as a question as they believe it to be so and want the teacher to confirm it. Then one can look at these questions as part of constructing meaning (Chin & Brown, 2002).

Whereas none of the C/H-questions that occur in S-3 are asked spontaneously, but in as a response of the teacher's questions (cf. excerpt 2c), some of the C/H-questions in K-1 were posed spontaneously (cf. excerpt 2a). These questions are asked by one boy that appears to have knowledge about, and a special interest in, various science topics. He is the only child asking C/H-questions spontaneously. This indicate, as for the explanatory questions, that having some knowledge about a certain science topic seem to be essential for posing C/H-questions spontaneously. Shared attention about a specific phenomenon or topic over some time seem to enhance these situations.

### ***Responding to the children's questions by facts or wonderment?***

Our study shows that most of the children's subject matter questions ask for facts about a science topic and that getting answers to questions may in turn elicit questions of higher cognitive levels (wonderment questions). Thus, in order to gain new, as well as deep-level scientific knowledge it is important that the teachers provide the children with proper answers.

As *science knowledge* comprises of knowledge about scientific facts and concepts as well as how to practice scientific methods and processes, the teacher's response to the

children's questions may depend on the aim of the task given by the teacher. If the aim of the task is to facilitate and get a deeper knowledge in how to practise science inquiry through exploratory dialogues, this can be facilitated by responding to the children's questions in a wondering manner, as this seem to encourage the children to pose claims or hypothesis formulated as questions (cf. excerpt 2b). If the aim of the task is to gain knowledge about scientific facts and concepts, both factual answers and responses in form of e.g. open questions may lead to increased factual knowledge in the children. It is, however, and as stated by Thulin (2006), important that if the teacher responds to the questions in a wondering manner (e.g. 'What do you think?'), the teacher must follow up the children's answers and hypotheses and confirm or corrects/guide the children to a correct answer in order not to create *misapprehensions/misconceptions* about scientific concepts or phenomena.

### ***What happens from kindergarten to school?***

As having knowledge of and experience with a topic seem to enhance question-asking in the children, one might assume (and as found by Chouinard et al., (2007) that the oldest children ask more explanatory questions than the children in kindergarten do. However, this is not the case in our study. In contrary, we find that whereas the youngest children in our study (kindergarten and 2<sup>nd</sup> grade) ask some explanatory questions, the children in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade ask no explanatory questions at all. Some of this difference from Chouinard et al.'s (2007) study may be explained by the great development of language from age 1-5 in Chouinard et al.'s (2007) study, compared to our study (age 4-10).

In order to facilitate children to ask explanatory questions, this requires a close follow up by the teacher. The larger number of children per teacher in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade compared to in kindergarten and 2<sup>nd</sup> grade might therefore, and as previously discussed, explain some of the difference in explanatory questions between the oldest and youngest children in our study.

As concerns time available, this does not seem to have an effect on the number of lower order questions. It may however, be an important factor when it comes facilitating C/H-questions (cf. K-1).

The differences in setting, topic and/or aim may also affect the results. The pedagogy in the Norwegian primary school emphasizes a transition from a greater degree of child centring in the first years, to become more subject centred in the higher grades. This is reflected in the difference in openness in aims and in the degree of freedom in the tasks provided by the different teachers in 2<sup>nd</sup> grade compared to 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade in our study.

In the two kindergartens and 2<sup>nd</sup> grade classes, that ask the most subject matter questions, the aim of the task is relatively open (cf. table 1). One exception is K-2 where the aim in addition to “find and explore” also included “identifying” various nature elements. However, during the activity, the main focus turned out to be on ‘finding and exploring’ and less on ‘identifying’.

In 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade, on the other hand, the aims of the tasks are focused on a specific phenomenon (cf. S-3) or on identifying certain species (cf. S-4 and S-5). In S-6, the aim is more open ‘Get to know nature’, but the activity itself is quite specific and detailed, as the children shall “map animals and plants within a 1x1 meter area’ (cf. table 1)). S-6 has, similar to K-2, a lot of equipment available for use, and the teacher follows up the children actively. The teacher is however, focused on finding and *naming* the different animals, and not *exploring* the animals as e.g. the teacher in K-2 does.

When the task is directed towards e.g. specific species or phenomena, rather than on the children’s own experiences and various nature elements, the chance of asking a ‘wrong’ or ‘silly’ question may lead the children to restrain from asking questions. In an open task, on the other hand, where the children can ask questions related to their own experiences and thoughts there will be no ‘right’ or ‘wrong’ questions, and the children may thus ask more

questions. The size of the group/class may affect this even further, as asking ‘wrong’ questions in front of a large class can be more frightening compared to in a smaller group.

These factors may therefore explain why the children in 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade ask fewer questions compared to the younger children, and why e.g. the children in S-6, despite the active following up by the teacher and having a lot of equipment available, ask few subject matter questions compared to in K-2.

## **Conclusions and implications**

This study provides new knowledge on how different contexts in various natural outdoor environments can facilitate children’s questions about science topics in both kindergarten and in school. Providing the children with activities and tasks that are easy to accomplish and that offer some freedom in how to be performed, may facilitate the children to ask questions about subject matter rather than practical questions.

Activities that allow the children to explore a phenomenon over some time, give them first-hand experiences that in turn seem to enhance question-asking in the children. It is, however, essential that the teacher is attentive to, and follows up on the children’s focus and explorations. By joining the children in their explorations and providing them with equipment that enhances explorations, this can increase the number of questions even further.

Our study shows that most of the children’s subject matter questions ask for basic information about a science topic and that getting answers to questions (either by facts or in a wondering manner) may in turn elicit questions of higher cognitive levels.

We also found that the aim of the activity might affect both the types and number of questions asked by the children. Focusing on e.g. specific species or phenomena seem to lead to fewer questions, whereas more open aims leads to more questions. When the aim of the

activity is to wonder or practicing scientific inquiry/-methods, answering children's questions in a wondering manner may facilitate questions in form of hypothesis or C/H-questions.

Natural outdoor environments offer possibilities for exploring science phenomena and elements that may be starting points for shared attention and exploration that may enhance question-asking of both lower and higher cognitive levels in the children. We will therefore highlight natural outdoor environments as an important source for providing children with knowledge of and experiences with science topics, as well as to stimulate the children's curiosity.

## References

- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F. & Scott, P. (2010). Learning From and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension. *Journal of research in science teaching* 47(2), 174–193. DOI 10.1002/tea.20315
- Bloom, B. S., Engelhart, M. B., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. *Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: Longmans Green.
- Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chin, C. & Brown, D. E. (2000). Learning in Science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109–138.
- Chin, C. & Brown, D. E. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24(5), 521-549. DOI: [10.1080/09500690110095249](https://doi.org/10.1080/09500690110095249)
- Chouinard, M. M., Harris, P. L. & Maratsos, M. P. (2007). Children's Questions: A Mechanism for Cognitive Development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 72(1), 1-129.

- Dillon, J. T. (1988). The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, 20, 197–210.
- Engel, S. (2011). Children's need to know. *Harvard Educational Review*, 81(4), 625-645.
- Fischer, U. & Madsen, B. L. (2002). Se her!: om barns oppmerksomhet og førskolelærerens rolle. Oslo: Pedagogisk forum.
- Frazier, B. N., Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (2009). Preschoolers' search for explanatory information within adult-child conversation. *Child Development*, 80(6), 1592–1611. DOI:10.1111/j.1467-8624.2009.01356.x
- Gustavsson, L. & Pramling, N. (2014). The educational nature of different ways teachers communicate with children about natural phenomena. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 59-72. DOI:10.1080/09669760.2013.809656
- Hansson, L., L. Löfgren & A.-M. Pendrill (2014). Att utgå från frågor och situationer i förskolans vardag: Vilket naturvetenskapligt innehåll kan det leda til? [Starting from questions and everyday situations in preschool: What kind of science content could that lead to?]. *NorDiNa*, 10(1), 77-89.
- Harris, P. L. (2012). *Trusting what you're told: How children learn from others*. Cambridge, MA: Belknap Press/Harvard University Press.
- Hartmeyer, R. & Mygind, E. (2016) A retrospective study of social relations in a Danish primary school class taught in 'udeskole', *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 16(1), 78-89. DOI: 10.1080/14729679.2015.1086659
- Metz, K. E. (1995). Reassessment of Developmental Constraints on Children's Science Instruction. *Review of Educational Research*, 65(2), 93-127.
- Mygind, E., Bølling, M. & Barfod, K.S. (2019). Primary teachers' experiences with weekly education outside the classroom during a year, *Education 3-13*, 47(5), 599-611. DOI: 10.1080/03004279.2018.1513544



Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1992). Text-based and knowledge-based questioning by children. *Cognition and Instruction*, 9(3), 177-199.

[http://dx.doi.org/10.1207/s1532690xci0903\\_1](http://dx.doi.org/10.1207/s1532690xci0903_1)

Siraj-Blatchford, J. & Macleod-Brudenell, I. (2003). *Supporting science, design and technology in the early years*. Buckingham: Open University.

Skalstad, I. (2020). Oi! Sjä på den! – Funn av naturelement som utgångspunkt for utforskande naturfaglege samtalar mellom barn (5-6 år) og pedagogar. [Wow! Look at this! – Findings of nature elements as starting points for exploratory scientific dialogues between children (5-6 years) and teachers]. *NorDiNa* 16(2), 199-214 DOI: <https://doi.org/10.5617/nordina.7396>.

Skarstein, T. H. & Skarstein, F. (2020). Curious children and knowledgeable adults –early childhood student-teachers' species identification skills and their views on the importance of species knowledge. *International Journal of Science Education*, 42(2), 310-328. DOI: 10.1080/09500693.2019.1710782

Thomas, D. R. (2006). A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal of Evaluation*, 27(2), 237-246. DOI: 10.1177/1098214005283748

Thulin, S. (2006). Vad händer med lärandets objekt? En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen. [What happens to the object of learning? A study of how teachers and children in preschool communicate scientific phenomena]. *Acta Wexionensia*, 102. Växjö Sweden: Växjö University Press.

Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. [Children's questions during science education in ECEC]. *Nordisk barnehageforskning*, 3(1), 27-40. DOI: <https://doi.org/10.7577/nbf.255>

van Zee, E. H., Iwasyk, M, Kurose, A., Simpson, D., & Wild, J. (2001). Student and teacher questioning during conversations about science. *Journal of research in science teaching* 38(2), 159-90.

Waters, J., & Maynard, T. (2010). What's so interesting outside? A study of child-initiated interaction with teachers in the natural outdoor environment. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(4), 473–483.



### **Artikkel III**

Skalstad, I. & Munkebye, E. How to support young children's interest development during exploratory natural science activities in outdoor environments. (Manuskript).

**Not available online**

Doktorgradsavhandling Nr 94  
2021

**Naturen som arena for utforskning og læring av  
naturfaglege tema i barnehagen og i barneskulen**

Ingunn Skalstad

ISBN 978-82-7206-596-5 (trykt)  
ISBN 978-82-7206-595-8 (online)

usn.no

