

Anne S. E. Hammer is just retired as associate professor at Western Norway University of Applied Sciences. She is a biologist and has been teaching science in teacher and kindergarten teacher education for many years. Her main research focuses are kindergarten teachers' approach to science and children's possibilities for learning science in kindergartens. She takes part in the research area Conditions for Children's Exploration at KINDknow.

Liv Torunn Grindheim is a Professor in Early Childhood Pedagogy. Grindheim's research interests are play, conditions for children's exploration, cultural formation, children as citizens and sustainability in ECE and in ECE teacher education. She is a leader of the research area Conditions for Children's Exploration at KINDknow (Kindergarten Knowledge Centre for Systemic Research on Diversity and Sustainable Futures) and is involved in national and international research projects.

### ANNE S. E. HAMMER

Western Norway University of Applied Sciences, Norway  
aseh@hvl.no

### LIV TORUNN GRINDHEIM

Western Norway University of Applied Sciences  
and KINDknow Centre for kindergarten research, Norway  
ltg@hvl.no

## Materiell som vilkår for utforsking innen fagområdet natur, miljø og teknikk i barnehagen

### *Abstract*

*Despite international emphasis on the advantage of children's exploration, there is limited knowledge about how availability of physical materials influence children's exploratory activities. This paper presents findings from a study that examined the availability and use of materials related to science in 26 Norwegian kindergartens. Data were collected by kindergarten teacher students during their practice in kindergartens. Quantitative data were gathered using checklists, qualitative data by observations of children's activities involving science related materials. The quantitative and qualitative data were analyzed separately and then together using the three categories of exploratory activities introduced by Neuman: formal activities, informal activities and incidental activities. Our findings surface that most kindergartens had much of the materials listed in the checklist, but much of it was locked up and only a few of the objects, such as vinyl animals and books, were available for children's informal activities. We also found that formal activities gave stimuli to informal activities, which highlights the importance of including children in collective activities as working with theme or projects over time. Only one of the activities in our data was categorized as incidental. Our findings indicate that benefits of using materials to extend children's exploration are not taken fully advantage of and should be further discussed and highlighted.*

### INNLEDNING

I 2006 ble det politiske ansvaret for barnehagene overført fra Barne- og familiedepartementet til Kunnskapsdepartementet. Dette skiftet speiler endret politiske interesse for barnehager fra politisk verktøy for likestilling mellom kjønn og full sysselsetting (Korsvold, 2005), til første steg i utdanningsløpet. Skiftet har også ført til debatter om barnehagens innhold, særlig når det gjelder vektlegging av læring innenfor definerte fagområder som kan begrense barns lek og vektlegging av omsorg (Børhaug et al., 2018). I nasjonale strategier for å øke interessen for og rekruttering til realfagene, fremheves betydningen av å arbeide med realfag, som naturfag og matematikk, allerede i barnehagen. Man ser på barnehagen som en arena hvor barns interesse for realfagene kan få grunn. Samtidig som arbeid med realfag i barnehagen har verdi for barnet her og nå, kan det legge grunnlag for senere interesse for fagene og aktiv deltagelse i samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2015a, 2015b). Mål om å ivareta barndommens egenverdi og små barns lekende måte å være i verden på, kan gi utfordringer i møte med skolebaserte begrep som realfag, naturfag og matematikk. I Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver brukes da heller ikke begrepet fag direkte. Rammeplanen definerer syv fagområder hvor fagområdet Natur, miljø og teknikk som er i fokus i denne artikkelen, er det ene. Det fremheves at barns interesse for fagområdene skal stimuleres, samtidig som barndommens egenverdi og barns lekende måte å forholde seg til verden på skal ivaretas (Utdanningsdirektoratet, 2017, s. 47).

Barns utforskning der personalet skal gi barna tid og anledning til å stille spørsmål, eksperimentere, reflektere og lage forklaringer på problemstillinger i samspill med personalet, er sterkt vektlagt i Rammeplanen, både i den generelle delen og særlig i beskrivelse av fagområdet natur, miljø og teknikk (Udir, 2017, s. 52-53.). Vektlegging av utforskning sammenfaller med «utforskende arbeidsmåter» som står sentralt i naturfag i utdanningsløpet fra barnehage til videregående skole, både nasjonalt og internasjonalt. Utforskende arbeidsmåter beskrives som aktiviteter eller praksiser som elever og forskere har til felles i sin jakt på naturvitenskapelig kunnskap ved å stille spørsmål, planlegge og gjennomføre undersøkelser, argumentere og kommunisere (Haug, Sørborg, Mork & Frøyland, 2021; National Research Council, 2012, Udir, 2017). Utforskende arbeidsmåter harmonerer også med små barns måte å forholde seg til omgivelsene på, og kan overkomme en dikotomisk tilnærming til lek og læring (Ødegaard, 2021). Ødegaard (2021) viser hvordan barn og personalets felles utforskning kan sees som barnehagens signaturpedagogikk der barne-sentrerte arbeidsmåter med røtter tilbake til Frøbel, blir ivaretatt.

Begrepene utforskning og utforskende arbeidsmåter henleder oppmerksomheten på at det ikke bare er noen som utforsker, det er også noe som utforskes. Ulikt materiell og objekter inngår som medaktører i utforskningen, både i form av objekter som utforskes og i form av utstyr som brukes i utforskningsprosessen. En slik forståelse av utforskning ser vi som en parallell til begrepet «sciencing» introdusert av Neuman (1972), som vi kommer tilbake til i avsnittet Teoretisk rammeverk.

Norske og nordiske barnehager har vanligvis kort avstand til naturområder, og disse blir ofte benyttet (Moser & Martinsen, 2010). Dermed ligger det vel til rette for at barn får erfaring med konkrete naturobjekter som dyr, planter, steiner, og med naturfenomener som vær og årstidsvariasjoner. Det er imidlertid ikke selvsagt at barn utforsker objekter og fenomener ved å være ute i naturen (Hammer, 2012; Lynngård, 2015; Skarstein & Ugelstad, 2020).

Vi finner lite publisert forskning både angående tilgjengelighet og bruk av materiell knyttet til arbeid med fagområdet natur, miljø og teknikk i norske barnehager. Det er også lite forskning som viser hvilke aktiviteter barn er engasjert i relatert til fagområdet (Børhaug et al., 2018). Gjennom studien vi presenterer i denne artikkelen, ønsker vi å bidra med kunnskap på dette området. Studien har følgende overordnede problemstilling:

*Hvordan inngår fysisk materiell som vilkår for utforskende aktiviteter relatert til fagområdet natur, miljø og teknikk i norske barnehager?*

Problemstillingen er delt i to underspørsmål:

1. Hvilket materiell relatert til arbeid med fagområdet natur, miljø og teknikk er 'vanlig' i norske barnehager og i hvilken grad er materialet tilgjengelig for barna?
2. Hvordan inngår dette materialet i utforskende aktiviteter?

Materiell som vilkår for utforskende aktiviteter er forstått både som utstyr/materiell som brukes i selve utforskingprosessen som for eksempel lupar og fagbøker, og naturobjekter som i seg selv er gjenstand for utforsking. Målet med studien er at innsikt i hvilket materiell som er tilgjengelig og hvordan det blir brukt, kan gi innspill til bedre vilkår for barnehagebarns utforsking.

### TILGJENGELIGHET OG BRUK AV MATERIELL I ARBEID MED NATURFAG I BARNEHAGEN – TIDLIGERE FORSKNING

Når det gjelder tidligere forskning på tilgjengelighet og bruk av materiell i arbeid med naturfag (eller det som kalles natur, miljø og teknikk i norsk barnehagekontekst), er en studie av Tu (2006), gjennomført i 20 amerikanske barnehager, sentral. Ved hjelp av sjekklister ble materiell med naturfaglig orientering kartlagt. Kartleggingen viste at det vanligste naturfagsmaterialet i de 20 barnehagene var plastikkdyr, planter, sansebord, postere og magneter og det vanligste naturfagsutstyret var prisme, tidtakere, plantepotter og forstørrelsesglass. Bortsett fra planter og skjell, fossiler og kongler i noen få barnehager, var det lite naturobjekter inne i barnehagene. Gerde, Pierce, Lee og Van Egeren (2018) gjennomførte en tilsvarende kartlegging i 67 Head start klasserom, ved bruk av sjekklister laget med utgangspunkt i listene brukt av Tu (2006). Det vanligste tilgjengelige naturfaglige materialet i barnehagene i denne undersøkelsen, var bøker med naturfaglig innhold (91%), forstørrelsesglass (85%), plastikkdyr (85%) og spill (84%). Det var lite naturobjekter i klasserommene i undersøkelsen til Gerde et al. (2018).

Studien til Tu (2006) innbefattet også videopptak av aktiviteter som foregikk i barnehagen. Denne delen av studien indikerte at mye av utstyret ikke var i bruk. Bare 13,3% av aktivitetene var relatert til naturfag. Analysert i forhold til Neumans tre kategorier av sciencing (Neuman, 1972) fordelte naturfagaktivitetene seg på 8,8 % formell sciencing, 4,5 % uformell sciencing og 0 % tilfeldig sciencing (Tu, 2006). I denne sammenhengen er funn i en norsk studie av Kallestad og Ødegaard (2013) også interessante: Basert på analyse av nesten 800 observasjoner av aktiviteter i norske barnehager over en periode på en uke, fant de at 80% av aktivitetene som var observert ikke var planlagte, men resultat av barns initiativ. Av planlagte aktiviteter ble 5,2% relatert til fagområdet Natur, miljø og teknikk. Bare en av aktivitetene ble kategorisert som naturfagseksperiment (Kallestad og Ødegaard, 2013). Dette stemmer med funn i en undersøkelse av Sageidet (2016) som viste at eksperimenter i liten grad ble prioritert i arbeid med fagområdet natur, miljø og teknikk i norske barnehager.

Hvordan barnehagelærere ser på materiell som aktører i arbeid med naturfag i barnehagen er et annet perspektiv som belyses i forskningslitteraturen. En omfattende spørreundersøkelse gjennomført av Sackes (2014), viste at tilgjengelighet av materiell er avgjørende for hvor ofte lærerne i amerikanske barnehager arbeider med naturfag. I en spørreundersøkelse av barnehagelærere i New Zealand (Freeman, 2021) fremhevet over halvparten av respondentene at både omgivelsenes utforming og tilgjengelig naturfagsressurser var svært viktig for å tilrettelegge for barns naturfaglige utforsking og læring. Skarstein og Ugelstad (2020) sin studie viste at norske barnehagelærere peker på mangel av utstyr som utfordrende for arbeid med naturfag i barnehagen.

Nayfeld, Brenneman og Gelman (2011) påpeker at materiell med naturfaglig orientering kan oppfordre til og understøtte både voksenstyrte, planlagte aktiviteter og spontane situasjoner hvor barn oppdager noe interessant som oppfordrer til videre undersøkelse. Barns spontane og uformelle bruk av tilgjengelig materiell viste seg imidlertid å være avhengig av at barna blir introdusert til hvordan

materiellet kan benyttes (Freeman, 2021; Nayfeld et al., 2011). Freeman (2021) sin studie viste at materiell er en nøkkelfaktor når en skal legge til rette for lekbasert «sciencing», men også at personalets engasjement sammen med barna med dette materiellet, personalets øyne for barns interesser og deres introduksjon av vitenskapelig arbeidsmåte og begrep, var helt nødvendig. Læreren mediering synes å være overordnet hvilket materiell som er tilgjengelig (Freeman, 2021; Nayfeld et al., 2011).

Nyere forskning på modeller for arbeid med STEM (science, technology, engineering og mathematics) understøtter betydningen av barns lekende utforskning i et stimulerende materielt miljø (Fleer, 2022). Funn indikerer viktigheten av et materielt miljø som engasjerer barn (og personale) i reelle, meningsfulle erfaringer for eksempel gjennom STEM laboratorium (Gerde, Bingham, Kung, Pikus og Etchison, 2022).

Vi mener flere studier om bruk av materiell i barns utforskende aktiviteter kan bidra til diskusjon og økt bevissthet om potensialet som ligger i bruk av materiell. Vi finner ingen norsk studie som direkte har kartlagt omfang og tilgjengelighet av materiell og undersøkt hvordan dette inngår i arbeid med natur, miljø og materiell i barnehagen.

### TEORETISK RAMMEVERK

Vi forstår materiellets betydning for utforskning i lys av Vygotsky (2016) sin tilnærming til barnehagebarns medierte læring og utvikling. Vygotsky (2016) understreker at læring og utvikling er medierte gjennom kultur-spesifikt språk, redskaper og aktiviteter. Konkret materiale kan, sammen med en mer kompetent annen (barnehagelærer eller andre barn) i en sosial samhandling/aktivitet, bidra til læring og utvikling. Vygotsky (1987) understreker at verbalt språk er det viktigste medierende verktøyet for læring. Han peker samtidig på at barns verbale språk utvikles når ord og begreper presenteres og tas i bruk i aktiviteter med konkret materiell i hverdagen. Slik er det konkrete materiellet som inngår i barns aktiviteter også sentralt for etablering av språk.

For Vygotsky (1978) er den sosiale interaksjonen selve utgangspunktet for læring og utvikling, ikke bare en ramme rundt individuelle prosesser; utviklingen starter ikke som en idé i barnets hjerne, tenking og ideer vokser gjennom deltagelse i aktiviteter der konkret materiell blir brukt. Han skriver:

Every function in the child's cultural development appears twice: first on the social level, and later, on the individual level: first between people (interpsychological), and then inside the child (intrapsychological) (Vygotsky, 1978 s. 57).

Dette gjelder også for arbeid med fagområdet natur, miljø og teknikk (Fleer & Pramling, 2015; Hammer, 2020). Fleer og Pramling beskriver det slik:

If children are to learn and think and act scientifically, they need to experience a scientific environment (Fleer & Pramling, 2015 p. 25).

Vi forstår utforskning, som aktiviteter som skjer i et fysisk og sosialt rom, der «omdreiningspunktet» er det konkrete materialet som er tilgjengelig i arbeid med natur, miljø og teknikk.

Denne forståelsen av utforskning sammenfaller med begrepet «sciencing» introdusert av Neuman (1972) for arbeid med naturfag i barnehagen. Ved å vise til science som noe som utføres, understreker han betydningen av å involvere barn i naturvitenskapelige praksiser eller aktiviteter. Neuman beskriver «sciencing» som aktiviteter hvor barna får hjelp til å legge merke til likheter, forskjeller og sammenhenger mellom objekter og fenomener. Han peker også på betydningen av å forlenge barnas tenkning utover observasjoner i øyeblikket gjennom diskusjon med andre barn og personalet. Tilgjengelighet av fysisk materiell tilpasset barnas alder er ifølge Neuman en viktig forutsetning for «sciencing» (Neuman, 1972, s 137-138). Med utgangspunkt i hvordan og i hvilken grad personalet tilrettelegger og planlegger for aktivitetene, og i hvilken grad materiell blir gjort tilgjengelig for barna, beskriver Neuman tre kategorier av sciencing: formal sciencing, informal sciencing og incidental sciencing. Disse tre kategoriene benytter vi oss av i analyse av det empiriske materialet. Vi mener kategoriene konkretiserer ulike måter personalet tilrettelegger for barns utforskende aktiviteter på, sam-

tidig som de illustrer ulike måter barns utforskende aktiviteter utspiller seg på i barnehagehverdagen. Vår innfallsport til Neumans kategorier er inspirert av måten Tu (2006) brukte kategoriene i analysen av tilgjengelighet og bruk av materiell i amerikanske barnehager. Neumans kategorier også benyttet av blant annet Fleer, Gomes og March (2014) og Gomes og Fleer (2020).

### Neumans tre kategorier av sciencing

#### *Formal sciencing som vi oversetter til formell utforskning*

Neuman (1972) beskriver dette som planlagte, strukturerte og tidfestede aktiviteter der det er personalet som har planlagt både hvilke objekter og fenomener som skal utforskes og hvilket materiell som skal brukes til å utforske med. Læreren forklarer og oppmuntrer barna til å gjøre aktivitetene, og til å finne ut så mye som mulig av det som var planlagt at barna skulle finne ut av og lære noe om.

#### *Informal sciencing som vi oversetter til uformell utforskning*

Dette beskriver Neuman (1972) som aktiviteter barna setter i gang på eget initiativ med materiell som er tilgjengelig for dem. Personalet tilrettelegger for aktivitetene ved å skaffe til veie utvalgt materiell på et område i barnehagen barna har tilgang til og vet om, som for eksempel et science corner. Barna kan være på dette område og utforske materiale når de selv ønsker og gjøre det på hvilken som helst måte.

#### *Incidental sciencing som vi oversetter til tilfeldig utforskning*

Dette beskriver Neuman (1972) som aktiviteter som ikke er planlagt av personalet, men resultat av noe plutselig som skjer og vekker interesse hos ett eller flere av barna, og som blir fulgt opp av læreren eller andre i personalet.

## METODE

Studien har en mixed method tilnærming med kvantitative og kvalitative komponenter for å fange opp både mønstre og detaljer (Ivankova, Creswell & Stick, 2006). Siden det er sammenheng mellom forekomst av materiell og bruk av materiell (Nayfeld et al., 2011; Sackes, 2014), trenger vi kunnskap om forekomst av materiell (kvantitative data) og detaljkunnskap om hvordan tilgang til materiellet er organisert og hvordan det er tatt i bruk (kvalitative data). Etter separat analyse av dataene ble de kvantitative og kvalitative dataene integrert og diskutert samlet.

### Datainnsamling

Dataene som ligger til grunn for artikkelen, ble samlet inn fra 26 barnehager i samarbeid med andreårsstudenter i barnehagelærer-utdanningen. Datainnsamlingen var ledd i en obligatorisk praksisoppgave i en av studiets praksisperioder. Praksisoppgaven hadde til hensikt å gi studentene og oss forskere innblikk i hva som vanligvis finnes i barnehagene av naturfagsutstyr og naturobjekter, i hvilken grad materiellet var tilgjengelig for barna og hvordan det inngikk i naturfaglige aktiviteter. Praksisoppgaven er således overlappende med de to underspørsmålene vi stiller for å kunne svare på problemstillingen vår.

Studentene som deltok i datainnsamlingen, hadde naturfag som et av fagene i studiet det aktuelle året de foretok datainnsamlingen. De gikk på en linje i barnehagelærerstudiet med vekt på natur og friluftsliv. Blant barnehagene var det både private og kommunale av ulike størrelser, med barn i alderen 1- 5 år. Alle barnehagene hadde god tilgang til naturområder. Samlet sett er de representative for barnehager i området. Praksisperioden hvor datainnsamlingen foregikk strakk seg over fire uker i mars og april.

#### *Kartleggingsskjema*

For å få innsikt i hvilket materiell som finnes i barnehagene, benyttet studentene et avkrysningsskjema hvor det var listet opp ulike typer naturfaglig materiell. Avkrysningsskjemaet var laget på forhånd av en av lærerne/forfatterne, med utgangspunkt i materiell som var demonstrert og benyttet i naturf-

## Hammer og Grindheim

agundervisningen i studiet. I tillegg var det avsatt plass i skjemaene til å føye til materiell som fantes i praksisbarnehagene, men som ikke var oppført i skjema. Materiellet i skjemaet var delt inn i kategoriene naturfagsutstyr og naturobjekter, se tabell 1. I kategorien naturfagsutstyr inngikk materiell som kan brukes i utforskningsprosessen som for eksempel lupen og bøker. Også annet menneskeskapt materiell som plastdyr og modeller av kroppen var plassert her. I kategorien naturobjekter inngikk både dødt materiell som kongler og fjær og levende materiell som gullfisk og planter. Det ble presisert at det var naturobjekter inne i barnehagene som skulle kartlegges. Skjemaene ble fylt ut i samarbeid mellom studentene, praksislærerne og eventuelt andre fra personalet i barnehagene.

Tabell 1. Oversikt over materiell som inngikk i kartleggingsskjemaet.

Naturfagsutstyr og andre fysiske artefakter	Naturobjekter
Forstørrelsesglass	Planter
Stor lupe	Plantemateriale (kongler, frø, kvister, etc.)
Kikkert	Levende småkryp
Hover	Levende større dyr
Lommelykter	Gullfisk
Termometer	Utstoppede dyr
Vekter	Fjær
Målebeger	Fuglerede
Magneter	Gevir/horn
Speil	Skjelett / skjelettrest
Primer insektfeller	Ekskrementer
Fuglebrett el.lign.	Vepsebol
Fuglekasser	Dyreskinn
Terrarium	Saueull
Akvarium	Fossiler
Regnmålingsutstyr	Muslingskall, krabbeskall etc.
Dyrkingsutstyr	Andre objekter – presiser hvilke
Fiskeutstyr	
Kjøkkenhage	
Lekedyr i plast	
Modeller av kroppen	
Bestemmelses- duker eller bøker	
Bøker med naturfaglig innhold	
Plakater med naturfaglig innhold	
Fotoapparat	
I-pad	
Annet utstyr – presiser hvilket	

### *Observasjoner*

For å få innsikt i hvordan ulikt utstyr og naturobjekter inngikk i barns aktiviteter, ble studentene bedt om å observere og skrive ned observasjoner av aktiviteter der naturfagsutstyr og eller naturobjekter inngikk. Aktiviteter både ute og inne var aktuelle i denne sammenheng. Studentene hadde kunnskap om og erfaring med observasjonsmåter fra første studieår, men ikke kjennskap til Neuman sine tre kategorier av «sciencing».

Studentene leverte utfylte kartleggingsskjema sammen med en rapport fra praksisperioden i hver av de 26 barnehagene. Rapportene var på cirka 600 ord og inneholdt blant annet studentenes observasjonsnotater. Antall observasjoner fra barnehagene varierte fra 0-4. Rapportene inneholdt også kommentarer om hvor materialet i barnehagen ble oppbevart og i hvilken grad materialet var tilgjengelig for barna, basert delvis på studentenes observasjoner og delvis på samtaler studentene hadde med personalet gjennom praksisperioden.

### **Analyse av data**

Analysen av dataene ble foretatt av oss to forfattere som også var lærere i barnehagelærerstudiet. Studentene deltok altså bare i innsamlingen av data, ikke i analyse av dataene.

Det kvantitative materiale i kartleggingsskjemaene, ble analysert ved å summere antall barnehager som hadde krysset av på de ulike typene materiell som var listet opp i skjemaet. Prosentvis forekomst av de ulike typene materiell i de 26 barnehagene ble så beregnet. Med noen få unntak er alt materiell listet opp i kartleggingsskjemaene, representert i oppsummeringen. Småkryp som var et av alternativene i kartleggingsskjemaene, ble utelatt fra oppsummeringen fordi det viste seg at det var uklart hva som skulle inngå der. Vi så for oss at det her skulle registreres småkryp, for eksempel skrukke troll som barnehagene hadde i terrarier inne, men det er jo som enkelte studenter kommenterte alltid noen småkryp som dukker opp inne.

Observasjonsnotatene ble lest nøye av oss to forfattere hver for oss og deretter diskutert. Vi markerte hvilket materiell som inngikk i aktivitetene med fargekoder. På den måten kunne vi se når det var samsvar mellom det som var krysset av i kartleggingsskjemaet (forekomst av materiale) og hvilket materiell som var involvert i aktivitetene i observasjonene (bruk av materialet). Kategorisering av aktivitetene i formell, uformell og tilfeldig utforsking, ble foretatt ved å lese studentenes beskrivelse av aktivitetene i lys av Neumans (1972) tre kategorier slik kategoriene er beskrevet i artikkelens teoriavsnitt. Vi så spesielt etter om aktivitetene var planlagt av voksne, om de oppstod på barnas eget initiativ eller på grunn av en spesiell hendelse, og om materialet som inngikk var lett tilgjengelig for barna eller hentet frem av de voksne. Begrunnelser for plassering av aktivitetene i de ulike kategoriene underbygges i resultatdelen med utdrag og sitater fra studentenes beskrivelse av aktivitetene. Noen av observasjonsbeskrivelsene inneholdt for lite informasjon til at vi kunne plassere aktivitetene i en av Neumans tre kategorier. De aktivitetene vi presenterer som funn er eksempler på aktiviteter i materialet vårt som vi mener kunne plasseres i Neumans (1972) kategorier.

### **Etiske og metodiske refleksjoner**

Praksislærerne ble informert om studien på et møte i forkant av praksisperioden og gjennom tilsendt informasjonsskriv. Det ble opplyst at dataene studentene skulle samle inn kunne bli benyttet i en forskningsartikkel og at det var fullt mulig å reservere barnehagen som deltager i prosjektet. Ingen barnehager reservert seg. Alt materiale benyttet i artikkelen er anonymisert. Studentene var også informert om hensikten og målet med studien. At arbeidskravet var en del av et forskningsprosjekt, gjorde praksisoppgaven relevant og interessant for studentene.

Bruk av kartleggingsskjema med liste av utvalgt materiell kan ha ført til at annet relevant materiell i barnehagene som ble brukt i arbeid med natur, miljø og teknikk ble oversett. Utvalget av materiell, spesielt naturobjektene, reflekterer at i hvert fall for denne gruppen studenter som gikk på en

## Hammer og Grindheim

linje med spesielt fokus på natur, helse og bevegelse, er det den levende naturen som har fått størst oppmerksomhet i naturfagundervisningen i utdanningen. Det kan også forklares med at det er vanskelig å sette opp en liste over utstyr som brukes i arbeid med fysikk, kjemi og teknikk fordi det her gjerne brukes utstyr som finnes på kjøkkenet eller sammen med formingsmateriell. Studentene var oppfordret til å føye til materiell barnehagene hadde, men som ikke var listet opp i skjemaet. Denne muligheten var imidlertid i svært liten grad benyttet. Det kan tyde på at listene som ble benyttet stort sett var dekkende for hvilket materiell barnehagene hadde, men det kan også være at listene som var satt opp av oss lærere i utdanningen ble antatt å inneholde det som var verdt å registrere. Dette kan også ha påvirket hvilke aktiviteter studentene oppfattet som aktuelle å observere.

Dataene ble samlet i en fireukers periode i mars-april. Ulike årstider oppfordrer til ulike aktiviteter og data samlet inn på andre tidspunkt på året, ville antagelig vist at barn var engasjert i andre aktiviteter hvor annet materiell var i fokus enn hva som fremkommer i våre data.

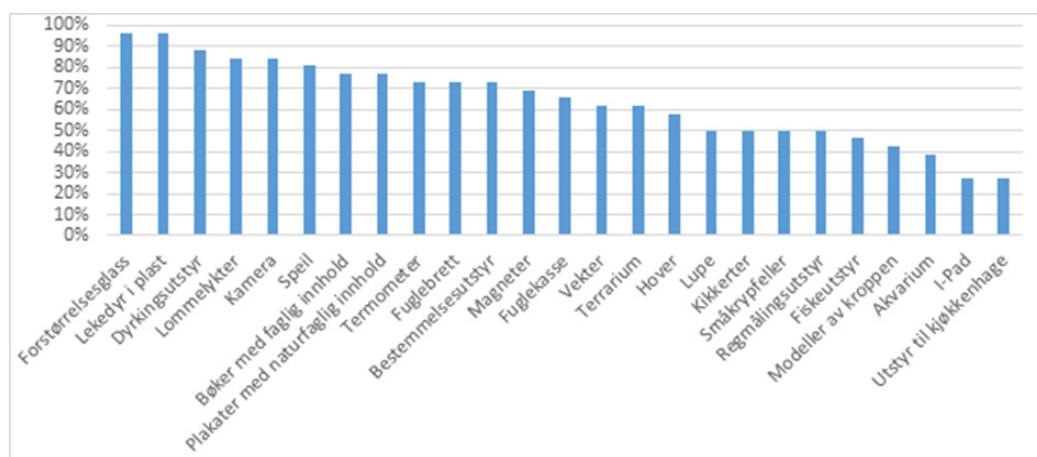
Til tross for slike begrensninger mener vi studien gir innblikk i hva som finnes av materiell i norske barnehager, og hvordan materiell inngår som vilkår for barns utforskende aktiviteter. Studiens omfang og metodiske begrensninger tilsier at funnene ikke kan generaliseres til hva som finnes og brukes av materiell i arbeid med naturfag i norske barnehager. I den grad vi kan snakke om generalisering dreier det seg om analytisk generalisering (Kvale, 2005), hvor leseren gjenkjenner sine egne erfaringer gjennom våre beskrivelser.

## FUNN

Funnene blir presentert i relasjon til problemstillingens to delspørsmål, beskrevet i innledningen.

### Forekomst og tilgjengelighet av naturfagsutstyr og naturobjekter

Dataene fra avkryssingsskjemaene er summert opp og organisert i to hovedkategorier. Den ene kategorien, presentert i figur 1, er kalt naturfagsutstyr. Her inngår ulikt materiell som kan brukes i selve utforsningsprosessen som for eksempel lupur og bøker. Også annet menneskeskapt materiell som plastdyr og modeller av kroppen, er plassert i denne kategorien. Den andre kategorien, presentert i figur 2, er kalt naturobjekter. Her inngår både dødt organisk materiell som for eksempel kongler og fjær og levende materiell som gullfisk og planter. Data fra studentenes observasjoner og samtaler med personalet, blir brukt for å svare på spørsmålet om i hvilken grad materialet er tilgjengelig for barna.



Figur 1. Prosentvis forekomst av naturfagsutstyr i 26 norske barnehager.



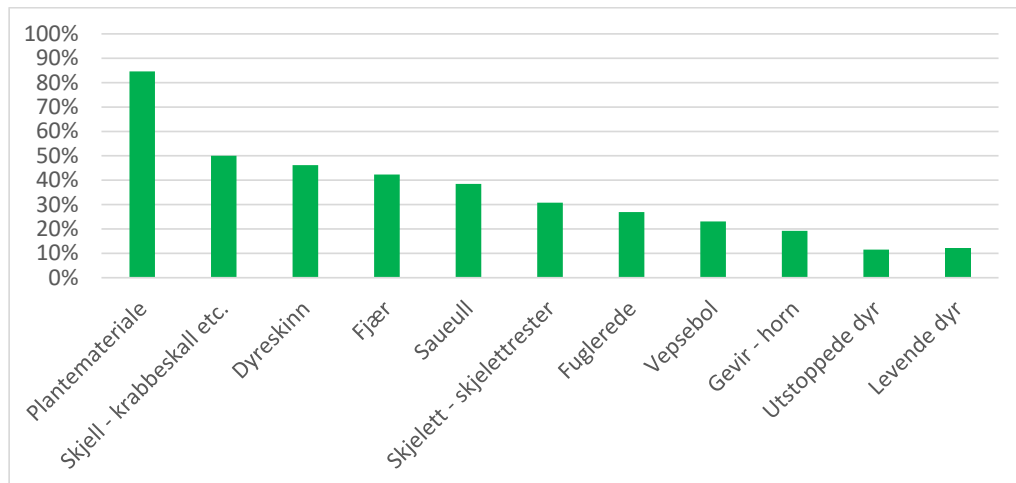
Forekomst av naturfagutstyr i de 26 barnehagene er illustrert i figur 1. Med unntak av en barnehage, hadde alle barnehagene forstørrelsesglass. Sammen med forstørrelsesglass var lekedyr i plast det mest rapporterte materialet. De aller fleste barnehagene hadde også dyrkingsutstyr, lommelykter, kamera og speil. Annet vanlig utstyr var bøker og plakater (både ferdigkjøpte og selvlagde) med ulike naturfaglige tema. Tema på plakaten var blant annet fisker, insekter, fugler, sopp, frukter, bær og grønnsaker. Noen av plakaten var selvlagde med foto. Over 70% av barnehagene hadde bestemmesutstyr i form av bøker. Halvparten av barnehagene hadde også større luper (ikke presisert hvilken type) og kikkerter. Mer enn halvparten av barnehagene hadde fuglebrett og fuglekasser og halvparten hadde regnmålingsutstyr, vekter, terrarier og småkrypfaller. Fiskeutstyr, modeller av kroppen og akvarium forekom i omtrent 40% av barnehagene. Omtrent 25% av barnehagene hadde kjøkkenhage og det samme gjaldt for I-pad.

Med hensyn til tilgjengelighet av naturfagutstyret i figur 1, var plastikkdyr det materiale som hyppigst ble fremhevet av studentene som lett tilgjengelig for barna. Ellers var fagbøker og plakater med naturfaglige tema også fremhevet som lett tilgjengelige. En av studentene fremhevet at plakaten hang lavt nede på veggen slik at barna kunne ta og peke på dem. I en barnehage hvor de hadde prosjekt om planeter var det hengt opp modeller av planeter barna hadde utformet. En student skrev om speil som var lett tilgjengelig for barna, og en annen kommenterte at magneter i ulike utforminger befant seg i en kasse i lekekroken.

Mange studenter rapporterte at det meste av naturfagsutstyret var låst inne i skap eller lagerrom. Materiell som det i figur 1 viser at barnehagene har, men som ikke direkte er påpekt av studentene som lett tilgjengelig, regner vi derfor som lite tilgjengelige for barna. En student kommenterte imidlertid:

Barna hadde ikke direkte tilgang til utstyret, men noen ganger spurte de om personalet kunne hente utstyr, så det var tydelig at barna visste om utstyret.

Noen studenter refererte til samtaler med personalet hvor de fortalte at de hadde forskjellige typer naturfagsutstyr i barnehagen, men at de var usikre på hvor det befant seg. En av barnehagene hadde et separat «naturfagrom», men dette var ikke tatt i bruk. Med unntak av en barnehage som hadde innredet deler av et rom til bruk for et astronomiprojekt, var det ingen av barnehagene som hadde spesielle områder av barnas rom innredet for naturfaglig materiell.



Figur 2. Prosentvis forekomst av naturobjekter inne i 26 norske barnehager.

## Hammer og Grindheim

Forekomst av naturobjekter inne i barnehagene fremgår av figur 2. I tillegg er det her tatt med dyr på to gårdsbarnehager som befant seg ute på barnehagens område eller i andre bygninger enn der barna oppholdt seg, men som likevel hørte til barnehagen. Fra figuren fremgår det at en eller annen form for plantemateriell, var observert i de aller fleste barnehagene. Under denne betegnelsen inngikk både levende planter som for eksempel karsefrø under dyrking og dødt plantemateriale som pinner og kongler. Ellers var det kryssset av for ulike naturobjekter fra fjæra som skjell og krabbeskall i omtrent halvparten av barnehagene. I en god del av barnehagene var det også kryssset av ulike «sportegn» fra dyr som dyreskinn, fjær, saueull, skjelettrestrester, fuglerede, vepsebol, gevir og horn. To av barnehagene var såkalte gårdsbarnehager. Her var det det dyr som høns, kyllinger, griser, sauer, marsvin, kaniner og ender.

Når det gjelder tilgjengelighet og oppbevaring av naturobjekter som var tatt med inn i barnehagen (se figur 2), er dette lite omtalt av studentene. En student rapporterte:

Det barna fant ute og ville ta med inn, som pinner, steiner, fjær, nøtter og lignende, ble lagt i hyl-len med en gang de kom inn på avdelingen.

En annen skrev:

Blader, kvister kongler, frø og fjær er det mye av inne i barnehagen. Disse blir brukt en del i formingsaktiviteter.

De sparsomme kommentarene om naturobjekter som er tatt med inn i barnehagen, kan tyde på at disse inngår i formingsaktiviteter heller enn i videre utforskning av selve naturobjektene. En av barnehagene hadde en bolle med gullfisker på avdelingen. Disse var tilgjengelige for barna å se på.

### Aktiviteter hvor naturfagsutstyr og / eller naturobjekter inngår

I det følgende er studentenes beskrivelser av barns aktiviteter hvor fysisk materiell inngår, kategorisert ved hjelp av Neumanns (1972) tre kategorier av utforskning slik de er beskrevet under avsnittet om teoretisk rammeverk.

#### *Formell utforskning*

Flere studenter rapporterte om turer ut i naturen hvor det ble leitet etter og studert småkryp ved hjelp av forstørrelsesglass. Slike aktiviteter har vi plassert i kategorien formell utforskning. Utdrag fra en av studentenes observasjoner nedenfor er representativ for flere lignende:

Jeg var med førskolegruppen på tur, og vi hadde med mini-mikroskop og bokser med forstørrelsesglass. Barna fikk finne ting de ville se på i mikroskopet og vi hjalp de med å stille inn. De fikk gå rundt med forstørrelsesglassene selv og fant edderkopper, maur, mark og biller som de puttet oppi. De syntes det var kjempespennende og spurte om alt mulig underveis.

Her fremstår innholdet (se på og utforske småkryp ute i naturen) og arbeidsmåtene (ved hjelp av forstørrelsesglass) som planlagt, strukturert og tidfestet av personalet, som er i tråd med vår forståelse av formell utforskning. Samtidig fikk barna utforske det de fant, på den måten de selv ønsket og ut fra kompetanser og erfaringer, og dermed er vi tett på mindre lærerstyrt og mer uformell utforskning.

Aktiviteter i form av demonstrering og gjennomføring av eksperimenter er i henhold til Neuman (1972) typiske aktiviteter som sorterer inn under formell utforskning. I vår studie ble gjennomføring av eksperimenter bare rapportert fra en barnehage. Studenten som var i denne barnehagen skrev at det i løpet av en to-ukers periode ble gjennomført fysikk- og kjemieksemperimenter i samlingsstundene, men beskrev ikke hvilke eksperimenter det dreide seg, hvordan eksperimentene ble gjennomført eller hvilket materiell / utstyr som ble benyttet. Vi velger likevel å se på dette som et eksempel på formell utforskning hvor vi antar personalet bestemte hvilke eksperimenter som skulle gjennomføres og hvilket utstyr som skulle brukes. I tillegg oppfordret personalet barna til å gjøre eksperimentene og samtalte med barna om hva som skjedde i eksperimentene.

Fra noen barnehager ble det rapportert om pågående tema- eller prosjektarbeid. Dette er arbeid som gjerne er planlagt og strukturert av personalet, både når det gjelder hva som skal utforskes (tema, objekter, fenomener), hvilket utstyr som skal brukes, mål for arbeidet og når arbeidet skal pågå. En av studentene beskrev et pågående arbeid om fugler:

I praksisperioden hadde vi et stort prosjekt om fugler. De laget fuglemat som de hengte opp i trærne forskjellige steder rundt i barnehagen. Barna bygget fuglereder av kvister. Selv hadde jeg med en utstoppet fugl og et ekte fuglerede som barna fikk se på. Barna syntes det var kjempespennende. I den siste praksisuken bygget vi en fuglekasse som vi hengte opp i et naturområde like ved barnehagen.

Aktivitetene beskrevet i sitatet ovenfor forstår vi som formelle aktiviteter planlagt og styrt av personalet, men med rom for aktiv deltagelse av barna, for eksempel da barna bygde fuglerede av kvister og laget fuglemat. I det samme observasjonsnotatet kommenterte studenten at barnehagen hadde fuglebrett rett utenfor vinduet hvor barna kunne observere fugler, som både kan være en formell aktivitet initiert av personalet og en uformell aktivitet på barns initiativ. Andre tema- og prosjektarbeid som var omtalt i studentenes observasjonsnotater var et astronomiprojekt med førskolebarn i en barnegruppe og et prosjekt om livet i fjæra i en annen barnehage, som var dokumentert på barnehagens vegger. Ellers rapporterte flere studenter at det ble sådd frø i barnehagen. Noen barnehager sådde karsefrø, andre frø fra planter som paprika, agurk og tomat. En student skrev:

De hadde etter hvert full vinduskarm med frø fra ulike planter som var satt til spiring. Barna kunne se og følge med på plantene og det var deres ansvar å vanne de.

Her fornemmer vi igjen vekselvirking mellom formell og uformell utforsking; selve prosessen med å så og plante ble styrt av personalet, mens det å observere frø som spirer og planter som utvikler seg er noe barna kunne gjøre på egenhånd siden plantene stod tilgjengelige i vinduskarmen.

### *Uformell utforsking*

De klart hyppigst rapporterte aktivitetene i studentenes observasjonsnotater var utforsking eller lek med plastdyr. Slike aktiviteter har vi kategorisert som uformell utforsking.

Lekedyrene er i daglig bruk på småbarnsavdelingene. Mange barn leker mye med dyrene, - stiller de opp på rekke blant annet. Barna lekte ofte med plastdyrene, tror ikke det gikk en dag uten at de ble rørt,

er eksempler på uttalelser i observasjonsnotatene fra studentene. En annen student skrev:

Lekedyr i plast, alt fra insekter til kyr og dinosaurer, har barnehagen mange av og disse var tilgjengelig for barna når de selv ønsket å leke med de.

Lekedyrene var lett tilgjengelig for barna og var plasserte på bestemte områder barna visste om. Barna fikk utforske materialet når de selv ønsket og fikk gjøre det på hvilken som helst måte. Dette er i tråd med vår forståelse av uformell utforsking. Det var i liten grad rapportert om personalets deltagelse i lek med plastdyrene. En student rapporterte imidlertid at personalet fulgte opp barnas interesse for dinosaurer med innkjøp av bøker og flere arter dinosaurer og ved å bruke dinosaurene i samlinger:

Guttejengen på min basisgruppe hadde stor interesse for dinosaurer. Barnehagen kjøpte inn flere typer dinosaurer som barna kunne få leke med. Dinosaurene ble også brukt i samlinger personalet hadde med barna. Mot slutten av praksisperioden kjøpte barnehagen også inn bøker om dinosaurer.

Dette tolker vi som om barnas uformelle utforsking glir sammen med en mer formell utforsking hvor personalet bidro ikke bare med å skaffe til veie mer materiell, men også ved å være samtalepartnere og kanskje også med-utforskere.

Fagbøker med naturfaglige tema var også lett tilgjengelig for barna og inngikk i mange av aktivitetene studentene rapporterte. Barna var ivrige etter å se og lese i bøkene, både på egen hånd og sammen med personalet. De ønsket å se og lese om småkryp, farlige dyr, kroppen, dinosaurer, planeter og eksperimenter. Temaene i bøkene som var mest i bruk syntes å være relatert til tema som det ble jobbet med i planlagte aktiviteter. For eksempel skrev en av studentene at det var stor interesse for bøker om planeter i en barnehage som hadde jobbet med astronomi som prosjekt:

Førskolegruppen hadde startet et nytt prosjekt om verdensrommet og hengt opp alle planetene i riktig rekkefølge. De hadde kjøpt inn bøker om planetene og universet. Kunnskapen barna hadde om planetene var utrolig, og de var ivrige til å se og lese i bøker som omhandlet planeter og stjerner.

## Hammer og Grindheim

Tilsvarende rapport kom fra en annen barnehage hvor de hadde snakket om og gjennomført eksperimenter i samlingsstunder med førskolegruppen. Der var bøker om eksperimenter man kunne gjøre svært populære blant barna. Dette tolker vi som at formelle planlagte aktiviteter gjerne stimulerer til uformell utforskning på barnas initiativ.

Speil ble rapportert med hyppig forekomst i barnehagene, men det er bare en student som beskriver at speil inngikk i barns aktiviteter:

Speil med skumgummikanter ligger rundt omkring i barnehagen. Disse bruker barna i lek og de bærer de med seg hvor de vil.

Her trer speil frem som materiell lett tilgjengelig for barna og som barna kan utforske når de selv ønsker, og gjøre det på hvilken som helst måte, i tråd med tilrettelegging for uformell utforskning. Selv om kartleggingen viser at de aller fleste barnehagene har speil, ble de kanskje oftere forstått som inventar, for eksempel i garderoben eller på badet, enn som tilrettelegging for barns utforskning. Også observasjon om magneter i ulike utforminger plassert i en lekekasse lett tilgjengelige for barna, og som ble observert brukt i barnas lek, ser vi som tilrettelegging for uformell utforskning.

Plakater med ulike naturfaglige tema og objekter var også lett tilgjengelige for barna i mange av barnehagene:

På småbarnsavdelingen hadde de fine bilder av meitemark og forskjellige dyr og blomster og laminerte kort med fugler på.

En annen student skrev:

På veggen hang det bilder av krabber barna hadde laget i et prosjekt om livet i fjæra de hadde hatt i fjor høst.

En av studentene fremhevet at plakaten hang lavt nede på veggen slik at barna kunne ta og peke på dem. Dette er i tråd med vår forståelse av tilrettelegging for uformell utforskning, samtidig som det er sannsynlig at plakaten også ble benyttet i mer planlagte formelle aktiviteter. Det var noen få kommentarer i studentenes rapporter om at personaletsnakket med barna om innholdet på plakaten, men ingen kommentarer som indikerte at plakaten inngikk i noen form for uformell utforskning blant barna.

### *Tilfeldig utforskning*

I studentenes observasjoner finner vi bare en aktivitet som vi plasserte i kategorien tilfeldig utforskning:

I min barnehage var både barna og personalet interessert i insekter og andre småkryp. En dag fant vi en død flue og en levende edderkopp inne i barnehagen. Vi la dem i en boks med forstørrelsesglass på toppen og et speil som var vinklet slik at vi kunne se småkrypene både over og under. Noen av barna ble veldig engasjerte og jeg ble overrasket over hvor lenge de holdt på med å studere dyrene. Edderkoppen ble sluppet fri om ettermiddagen, men den døde fluen ble holdt inne i boksen og studert neste dag også.

Dette er beskrivelse av en aktivitet som ikke var planlagt av læreren, men skjedde på grunn av noe som plutselig hendte og vekket interesse hos ett eller flere av barna. Det ble fulgt opp av studentene ved at edderkoppen og fluen ble lagt i en boks med forstørrelsesglass og speil, noe som stimulerte til videre utforskning

### *Oppsummering av funn*

Analysen vår viser at det fantes en god del materiell som er relevant for utforskning innen fagområdet natur, miljø og teknikk, men mye av utstyret i barnehagene viste ikke igjen i de observerte aktivitetene. Vi ser en glidende overgang og vekselvirkningen mellom formell og uformell utforskning. Eksperimentering, som står sentralt i utforskende aktiviteter, ble bare rapportert fra en barnehage.

## DISKUSJON

### **Mye materiell, men bare en liten del av materialet er lett tilgjengelig og i bruk**

Kartleggingen av materiell, viste at det fantes en god del materiell relevant for arbeid med fagområdet Natur, miljø og teknikk i de 26 barnehagene som inngikk i vår studie. Vi finner det interessant at naturfagsutstyr som hyppigst forekommer i barnehagene i vår studie er mye det samme som naturfagsutstyr som også forekom hyppigst i kartleggingsstudiene til både Tu (2006) og Gerde et al. (2018) i amerikanske barnehager (jamfør avsnittet om tidligere forskning). Med hensyn til naturobjekter inne i barnehagen, var det imidlertid mye mer av dette i barnehagene i vår studie enn i de amerikanske barnehagene. Dette kan skyldes at barn i norske barnehager er mye ute i naturen (Moser og Martinson, 2010) og at det blir tatt med inn naturobjekter som barn og voksne finner interessant.

Studentene rapporterte imidlertid begrenset bruk av materialet og at mye av materialet var innelåst i skap eller lagerrom, noe som også stemmer med undersøkelsen til Tu (2006). Sett i lys av Neuman (1972) sin kategorisering av utforskende aktiviteter, kan det at mye av materialet er innelåst i skap eller lignende, innebære at det meste av materialet er tenkt brukt i formelle aktiviteter planlagt og styrt av personalet som henter frem aktuelt materiell som skal brukes. Materiell som i utgangspunktet er innelåst, kan selvsagt også hentes frem når det oppstår tilfeldige episoder hvor bruk av materialet blir sett på som interessant for videre undersøkelser. I vår studie ble forstørrelsesglass hentet frem og benyttet både i formelle aktiviteter som turer ut i naturen for å studere småkryp, og i den ene episoden som vi har karakterisert som tilfeldig utforsking hvor det ble funnet en død flue og en levende edderkopp inne i barnehagen. Barns vedholdende engasjement og utholdenhet beskrevet i observasjonene av disse aktivitetene, underbygger Nayfeld et al. (2011) sine uttalelser om at materiell med naturvitenskapelig orientering kan oppfordre og understøtte både personalstyrte, planlagte aktiviteter og spontane aktiviteter hvor barn oppdager noe interessant som oppfordrer til videre undersøkelse.

Når det gjelder uformell utforsking hvor barna på eget initiativ setter i gang med aktiviteter, er lett tilgjengelig materiell som oppleves interessant for barna en avgjørende faktor. I vår studie var plastikkdyr og bøker med ulike naturfaglige tema lett tilgjengelige, og dette var også de to gruppene materiell som hyppigst inngikk i barns aktiviteter. Sett i lys av undersøkelser som viser at de fleste aktiviteter barn er involvert i norske barnehager er uformelle aktiviteter initiert og styrt av barna selv og at få aktiviteter har naturfaglig tilknytning (Kallestad og Ødegaard, 2013), synes vi dette funnet er interessant. Vi mener det er grunn til å hevde at et bredere utvalg av naturfaglig materiell lett tilgjengelig for barna kan stimulere til større variasjon av utforskende naturfaglige aktiviteter på barns initiativ. Det er imidlertid ikke slik at fysisk tilgjengelighet av materiell nødvendigvis i seg selv fører til at objektene vil tatt inn i barnas uformelle lek og utforsking. Freeman (2021) og Nayfeld et al. (2011) peker på betydningen av at barna må gjøres kjent med fysiske objekter for at de skal tas i bruk i deres spontane lek og utforsking. En studie av Nayfeld et al. (2011) illustrer dette godt: En balansevekt stående tilgjengelig i et science corner gikk fra å være ignorert av barna til å være et svært ettertraktet objekt i deres frilek etter at personalet hadde introdusert barna for hvordan vekten kunne brukes. Tatt i betraktning av at mye tid i norske barnehager er avsatt til frilek uten mye innblanding fra personale, er det spesielt viktig å være bevisst både hvilket materiell som er lett tilgjengelig for barna, og om, hvor og hvordan materiell blir introdusert til barna.

I tillegg til plastikkdyr og fagbøker kommenterte mange studenter at plakater med foto både fra turer og arbeid med faglige tema hang på veggene inne i barnehagen. Selv om plakatene var lett tilgjengelige for både formell og uformell utforsking, var det sjelden at dette materialet inngikk i studentenes beskrivelse av aktiviteter. Dette kan tolkes som at fotomontasjene som ble laget primært ble brukt for å dokumentere turer og prosjekt som var gjennomført og i mindre grad ble sett på som pedagogisk materiell til bruk i samtaler og felles videre utforsking. Heller ikke naturmateriale som barna hadde tatt med inn i barnehagen, syntes å være tiltenkt noen videre utforsking. Et par studenter kommenterte at naturmaterialet ble benyttet i formingsaktiviteter. Det var ingen kommentarer om at materialet ble benyttet i samtaler eller videre utforsking av naturobjektene. I lys av Vygotkys (2016)

teori om mediert læring og personalets overordnede medierende rolle, mener vi at en økt bruk av naturmaterialene som blir tatt med inn i barnehagen og utvidet bruk av fotomontasjer og plakater, kan bidra til videre utforskning og forsterke utbytte av opplevelser ute i naturen. Dette er også i tråd med funn i avhandlingen til Freeman (2021).

Det var bare en av aktivitetene i datamaterialet som falt inn i kategorien tilfeldig utforskning. Dette var overraskende sett i lys av undersøkelser som viser at barnehagelærere anser oppfølging av spontane her-og-nå situasjoner som en viktig måte å arbeide med naturfag i barnehagen (Skarstein og Ugelstad, 2020). Samtidig underbygger dette L ynggård (2015) sitt funn om at her-og-nå situasjoner sjelden følges opp og utvikler seg til faglig utforskning.

### **Glidende overganger mellom formell, uformell og tilfeldig utforskning**

Et interessant funn i studien var at formelle aktiviteter planlagt og strukturert av personalet som for eksempel tema- og prosjektarbeid, stimulerte til videre uformell utforskning på barnas egne initiativ. Vi så dette i form av barns ønsker om og initiativ til å se i bøker med samme tema det ble arbeidet med i prosjekter om verdensrommet og eksperimenter. Også i den ene aktiviteten vi har kategorisert som tilfeldig utforskning hvor studenten i sin beskrivelse av aktiviteten starter med å si:

I min barnehage var både barna og personalet interessert i insekter og andre småkryp, kan det synes som om et felles faglig utgangspunkt var av betydning for hvordan denne situasjonen utviklet seg til en videre utforskning. Det planlagte og strukturerte fremtrer således som grunnlag for det spontane og fleksible, noe som også påpekes av Ekspertgruppen for barnehagelærrollen (Børhaug et al., 2018). Dette mener vi understreker viktigheten av at barnehagene i hvert fall i perioder har felles faglige prosjekter som involverer alle barna i barnehagen eller på avdelingen. Vi fant at flere av barnehagene jobbet med prosjekter eller temaarbeid, men det fremgikk også at mange av barnehagene ikke hadde noe planlagt arbeid med natur, miljø og teknikk i den perioden dataene ble samlet inn. Dette kan være tilfeldig, men kan også være uttrykk for at formelle planlagte aktiviteter er lavt prioritert i norske barnehager slik det fremgår i flere undersøkelser (Børhaug et al., 2018; Kallestad og Ødegaard, 2013; Skarstein og Ugelstad, 2020). I lys av vår studie er det betenkelig siden planlagt utforskning ser ut til å engasjere og stimulere til videre uformell utforskning. I tillegg peker Hammer (2020) og Kallestad og Ødegaard (2013) på at formell utforskning av et tema eller objekt vil involvere mange og kanskje alle barna på en avdeling, i motsetning til uformell og tilfeldig utforskning som gjerne bare involverer noen få. Ødegaard (2021) peker også på betydningen av å ha et felles «noe» som er verdt å utforske, i sin utredning av felles utforskning som barnehagens signaturpedagogikk. Innenfor fagområdet natur, miljø og teknikk er det et vell av tema, fenomener og objekter som er interessant for barn og personalet å utforske i fellesskap.

Den glidende overgangen og vekselvirkningen mellom formell og uformell utforskning kom tydelig frem i studien vår, og viser kanskje dermed barnehagelærers evne til å være tett på barnas interesser. Det vi så mindre av er verbal kommunikasjon mellom barn og personalet i disse utforskende aktivitetene. I lys av Vygotsky (1987) kan vi spørre om mange anledninger til å etablere språk gjennom utforskning går tapt. Det er synd med tanke på at språk og senere abstrakt tenkning er vårt viktigste verktøy for læring og samarbeidende utforskning.

### **Få eksperimenter**

At aktiviteter i form av eksperimentering bare ble rapportert fra en barnehage, er i overensstemmelse med funn i Sageides (2016) og Kallestad og Ødegaards (2013) undersøkelser som viser at eksperimentering blir lavt prioritert i norske barnehager. I vår studie ble bøker med eksperimenter svært populære blant barna i den ene barnehagen hvor det ble demonstrert eksperimenter i samlinger, noe vi tolker som at barna lar seg engasjere av eksperimenter. Her mener vi det ligger et stort ubrukt potensial; gjennomføring av enkle eksperimenter er kanskje den type aktiviteter hvor barna tydeligst får erfaring med ulike naturvitenskapelige praksiser, som for eksempel å observere, klassifisere og kommunisere som Neuman (1972) fremhever som viktige praksiser i barnehageårene. I rammeplan

for barnehagen fremheves også barn og personalets felles eksperimentering med naturfenomener og naturlover som en relevant måte å arbeide med fagområdet Natur, miljø og teknikk på (Udir, 2017, s. 52-53).

### AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Med utgangspunktet i funnene i studien vår, mener vi å kunne hevde at større bevissthet angående tilgjengelighet og bruk av materiell i barnehagene kan skape bedre vilkår for utforskende aktiviteter relatert til fagområdet natur, miljø og teknikk i barnehagen. Gjennom å velge materiell som inviterer til interaksjoner skaper personalet vilkår for barns utforsking og læring, i tråd med arven fra Frøbel og barnehagens signaturpedagogikk (Ødegaard, 2021). Det er også i tråd med dagens vektlegging av utforskende arbeidsmåter som en pedagogisk tilnærming til utvikling av naturvitenskaplig kunnskap.

Bruk av Neumans begreper formell, uformell og tilfeldig utforsking og funnene våre om glidende overgangene mellom disse, utvider forståelsen av Rammeplanens (Udir, 2017) oppfordring om å veksle mellom spontanene og planlagte aktiviteter. Mens spontane aktiviteter kan sies å være overlappende med tilfeldig utforsking og planlagte aktiviteter med formell utforsking, kan uformell utforsking sies å være aktiviteter som ligger et sted mellom disse to kategoriene. Bevissthet om denne tredje tilnærmingen hvor tilgjengelighet til interessant og utfordrende materiell er en viktig forutsetning, kan gjerne bidra til å se flere muligheter for utforsking innen fagområdet natur, miljø og teknikk i barnehagen.

### REFERANSER

- Børhaug, K. et al. (2018). *Barnehagelærerrollen i et profesjonsperspektiv – et kunnskapsgrunnlag. Ekspertgruppen om barnehagelærerrollen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Fleer, M. (2022). Conceptual PlayWorlds: New Model of Practice for Supporting Early Childhood Teachers in the Intentional Teaching of STEM. In M. Fleer (ed). *The Role of Imagination in STEM Concept Formation. Series: Cultural and Historical Perspectives on Science Education* 24 (9), 170-251.
- Fleer, M., & Pramling, N. (2015). *A cultural-historical study of children learning science: Fore-grounding affective imagination in play-based settings*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Fleer, M., Gomes, J. & March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 39 (1), 38-48. doi:10.1177/183693911403900106
- Freeman, S. (2021). *Opening Doors. Guiding teachers to intentionally facilitate science for young children*. Doctoral Thesis, School of Education, Victoria University of Wellington.
- Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K. & Van Egeren, L. A. (2018). Early Childhood Educators' Self-Efficacy in Science, Math, and Literacy Instruction and Science Practice in the Classroom. *Early Education and Development*, 29(1), 70-90. doi:10.1080/10409289.2017.1360127
- Gerde, H. K., Bingham, G. E., Kung, M., Pikus, A. E., & Etchison, H. (2022). STEM Labs: A promising professional learning approach to promote teacher-child interaction quality and science and engineering practices. *Early Education and Development*, 1-25. doi: 10.1080/10409289.2022.2090775
- Gomes, J., & Fleer, M. (2020). Is science really everywhere? Teachers' perspectives on science learning possibilities in the preschool environment. *Research in Science Education*, 50(5), 1961-1989.
- Hammer, A. S. E. (2012). Undervisning i barnehagen? I E. E. Ødegaard (red). *Barnehagen som dansingsarena* (s. 223-244). Bergen: Fagbokforlaget.
- Hammer, A. S. E. H. (2020). Kindergarten as a Budding Explorative Scientific Community. In M. Hedegaard & E. E. Ødegaard (Eds.). *Children's Exploration and Cultural Formation, International Perspectives on Early Childhood Education and Development* 29, pp. 141-157. The Netherlands: Springer Open. doi:10.1007/978-3-030-36271-3

- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M., & Frøyland, M. (2021). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter. *Nordina* 17(3), 293-310. doi: 10.5617/nordina.8360
- Ivankova, N. V., Creswell, J. W., & Stick, S. L. (2006). Using Mixed-Methods Sequential Explanatory Design: From theory to practice. *Field Methods*, 18(1), 3-20. doi: 10.1177/1525822X05282260
- Kallestad, J. H. & Ødegaard, E. E. (2013). Children's activities in Norwegian kindergartens. Part 1: an overall picture. *Cultural-Historical Psychology*, 9(4), 74-81. <http://hdl.handle.net/11250/2481381>
- Korsvold, T. (2005). *For alle barn! Barnehagens fremvekst i velferdsstaten*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2015a). Meld. St. 19 (2015-2016). *Tid for lek og læring. Bedre innhold i barnehagen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2015b). *Tett på realfag. Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015-2019)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Kvale, S. (2005). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk
- Lynngård, A. M. (2015). På jakt etter naturfag i natur- og friluftsbarnehagen. I B. O. Hallås & G. Karlsen (Red.) *Natur og danning. Profesjonsutøvelse, barnehage og skole*, (s. 135-153). Bergen: Fagbokforlaget.
- Moser, T. & Martinsen M. T. (2010). The outdoor environment in Norwegian kindergartens as pedagogical space for toddlers' play, learning and development. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(4), 457-471, doi:10.1080/1350293X.2010.525931
- Neuman, D. (1972). Sciencing for Young Children. In K. B. Baker (Ed.), *Ideas that work with young children* (pp. 137-151). Washington D.C.: National Association for the Education of Young Children.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, cross-cutting concepts, and core ideas*. Washington DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Nayfeld, I., Brennehan, K., & Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a Balance Between Autonomous Exploration and Teacher-Led Instruction in Preschool Settings. *Early Education and Development*, 22(6), 970-988. doi: 10.1080/10409289.2010.507496
- Sageidet, B. M. (2016). Norwegian early childhood teacher's stated use of subject-related activities with children, and their focus on science, technology, environmental issues and sustainability. *NorDiNa*, 12(2), 121-139. doi: 10.5617/nordina.955
- Saçkes, M. (2014). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 169-184. doi: 10.1080/1350293X.2012.704305
- Skarstein, T. H. & Ugelstad, I. B. (2020). Outdoors as an arena for science learning and physical education in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(6), 923-938, doi: 10.1080/1350293X.2020.1836590
- Tu, T. (2006). Preschool Science Environment: What Is Available in a Preschool Classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245-251. doi: 10.1007/s10643-005-0049-8
- Utdanningsdirektoratet. (2017). Rammepplan for barnehagen – innhold og oppgaver. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes* In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scriber, & E. Souberman (eds.) *Mind in society the development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1987) Thinking and speech. In R. B. Rieber & A. S. Carton (Eds). *The Collected Works of L. S. Vygotsky, volum 1, Problems of General Psychology*, (pp.39-288). New York: Plenum Press. doi: 10.1086/356870
- Vygotsky, L. S. (2016). Play and its role in the mental development of the child. *International Research in Early Childhood Education*, 7(2), 1-24.



Ødegaard, E.E. (2021). Reimagining “Collaborative Exploration”—A Signature Pedagogy for Sustainability in Early Childhood Education and Care. *Sustainability*, 13, 5139. <https://hdl.handle.net/11250/2761316>