

Fagfelleurdert artikkel

# Materialbasert og kunstnerisk utforsking av form, bevegelse og programmering i småskolens skaperverksted

**Lovise Søyland**

Førsteamanuensis (PhD), Universitetet i Sørøst-Norge

<https://orcid.org/0000-0001-6287-6671>

[lovise.soyland@usn.no](mailto:lovise.soyland@usn.no)

**Ingrid H. Høibo**

Stipendiat, Universitetet i Sørøst-Norge

<https://orcid.org/0009-0007-8699-3822>

[ingrid.h.hoibo@usn.no](mailto:ingrid.h.hoibo@usn.no)

**Peter Haakonsen**

Universitetslektor, OsloMet – storbyuniversitetet

<https://orcid.org/0000-0003-4698-4474>

[peterh@oslomet.no](mailto:peterh@oslomet.no)

## Nøkkelord

Skaperorientert læring, skaperverksted, skapende prosesser med hybride materialer, programmering, kunstnerisk utforsking.



© Forfatter(ne). Dette er en Open Access-artikkel utgitt i henhold til vilkårene i CC-BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)  
[www.FormAkademisk.org](http://www.FormAkademisk.org)

## Sammendrag

*Skaperverkstedene i norsk skole bringer med seg skapende praksiser med nyere og tradisjonelle materialer, verktøy og teknologier. Det kunst- og håndverksfaglige perspektivet har vært mindre vektlagt i skaperverkstedene som i hovedsak er drevet av naturfagslærere. Forskningsprosjektet som presenteres i denne artikkelen tar utgangspunkt i research-practice partnership-metoder der lærere og forskere utvikler og gjennomfører skaperverkstedaktiviteter som forener natur- og kunst- og håndverksfaglig kunnskap. Elever på 2. trinn skaperorienterte læring og deres læreres praksiser og utvikling av skaperverkstedaktiviteter undersøkes gjennom følgende problemstilling: Hvordan kan materialbasert og kunstnerisk utforskning av form, bevegelse og programmering invitere til tenkende og skapende prosesser i småskolens skaperverksted, og hvordan kan lærere støtte disse prosessene? Studien viser at en materialbasert og kunstnerisk tilnærming i skaperverksteder fremmer elevenes evne til å oppdage og uttrykke seg på mangfoldige måter. Skaperverksteder gir muligheter for å bygge bro mellom tradisjon og nyere teknologier, og kan forstås som et kollektivt utforskende mulighetsrom, der elevene kan få erfaring med å ta eierskap og forme verden.*

## Innledning

Skaperverksteder blir stadig etablert i norsk grunnskole. Dette gjelder også i småskolen. Skaperverkstedene springer ut fra den verdensomspennende skaperbevegelsen (Hatch, 2013; Schad & Jones, 2020) og bringer med seg en forventning om en skapende, tverrfaglig praksis der elever får oppleve autentiske, åpne og utforskende læringsprosesser med både nyere og tradisjonelle verktøy, materialer og teknologier (Høibo, 2023). Det skapende har alltid vært en sentral del av kunst- og håndverksfaget (K&H-faget) i norsk grunnskole, og forløperen til faget ble etablert allerede i 1839 (Gulliksen, 2017; Kjosavik, 2001; Høibo, 2023, s. 4-6). I læreplanen for grunnskolen løftes praktisk, kreativ og utforskende læring frem som sentralt for barn og unges læring (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Gjennom de nyetablerte skaperverkstedene settes det skapende på agendaen på nye måter i skolen. I norsk skole har realfagslærere, spesielt naturfagslærere, med støtte fra Naturfagsenteret og Vitensentrene, i stor grad vært drivkraften bak etableringen og praktiseringen av elevers aktiviteter i skaperverkstedene (Høibo, 2023). Dette skiller seg fra praksisen i land som Finland og også fra tendensen generelt i verden, der design og håndverk har ledet an i utviklingen av skaperverkstedene i skolen (Korhonen et al., 2022). Dette skaper en utfordring da den naturfaglige tilnærmingen til det skapende ikke nødvendigvis inkluderer den kunnskapen om skapende prosesser som er integrert i kunst- og håndverksfaget, og dette til tross for at skaperverkstedene har en tverrfaglig profil som

tilsier det. Som et resultat av dette kan elevene gå glipp av sentrale erfaringer ved skapende praksis i skaperverkstedaktiviteter (Høibo et al., 2024), noe som fordrer samarbeid på tvers av fag i disse aktivitetene. I en oversiktsstudie av skapende praksiser i skaperverksteder i barneskolen kommer det også fram at materialutforskning delvis mangler i skaperverkstedaktiviteter (Søyland, et al., 2025).

## **Det praktiske og håndgripelige i læring**

Betydningen av læring gjennom praktiske og skapende aktiviteter, og hvordan det håndgripelige og kroppslig erfarte er sentralt i læring og kunnskapsforståelse har blitt debattert den siste tiden (Bringa, 2023; Gulliksen & Randers-Pehrson, 2024). Kroppsliggjort erfaring forstås som helt fundamentalt for å skape mening i møte med verden, og kunst og håndverksfaget er en av de sentrale bærerne av denne forståelsen om læring i norsk skole (Gulliksen, 2017). Kroppsliggjort læring har også fått mye oppmerksomhet innenfor utdanningsforskning, ettersom kroppen trenger å aktiviseres for å lære siden den er med i alt vi mennesker gjør, sanser, tenker og forstår (Schilhab & Groth, 2024; Søyland, 2021). Måten mennesker skaper mening og lærer gjennom interaksjon med omgivelsene, støttes også av forskning innen filosofi og nevrovitenskap, slik som enaktivisme (Noë, 2006) og learning science (Eisenberg & Pares, 2014).

## **Teknologi i læring og skaperverksted**

Storsatsningen på nettbrett i norsk grunnskole (FIKS, 2023) har skapt debatt. Noen mener at satsingen har vært feilslått, og at den har resultert i passive elever som er koblet fra i stedet for på (Høibo & Lerpold, 2020). Filosof Einar Duengen Bøhn argumenterer for at læring med nettbrett fører til mindre autonom læring, og at mindre involvering fra elevene påvirker læringen negativt (Bøhn, 2024). Han påpeker at selv om noe er mer effektivt, så betyr det ikke nødvendigvis at det er bedre. Han sier også at om man "lærer som en kunde", kan læringen fort bli både sanse- og meningsløs (Bøhn, 2022, s. 24).

Gjennom skaperverksteder tilgjengeliggjøres teknologier som programmering, elektronikk, arbeid med laserkutter, vinylkutter osv. (Clapp et al, 2017). Slike typer teknologi kan, om de tas i bruk på en klok måte, gi et stort potensial til å arbeide 'hands-on', praktisk og kreativt i koblingen mellom ulike typer materialer og tradisjonelle og nyere teknologier. Håndgripelig teknologi som man kan bruke aktivt og som man kan bli virksom sammen med, fremheves som sentral for teknologibruk i utdanning (Eisenberg & Pares, 2014).

## Skaperorientert læring og undersøkelsen

Undersøkelsen som presenteres i denne artikkelen er en del av prosjektet Skaperorientert læring: Å fremme kreativitet i morgendagens skoler (MAKER). Skaperorientert læring er et begrep som beskriver læring gjennom skapende praksis, hvor grupper av elever samarbeider om å utforske nye løsninger i livsnære prosjekter ved hjelp av blant annet nyere teknologi som laserkutting og programmering (Clapp et al., 2017; Korhonen et al., 2022). Denne læringsformen dyrker en tenkemåte som handler om å finne opp, lage, utforske, eksperimentere, skape og utvikle ideer gjennom tegning, skisser og prototyper (Clapp et al., 2017). Innenfor skaperorientert læring er det stor aksept for at feil eller 'feiling' kan stimulere både problemløsning og kreativitet og lede prosessen i fruktbare og uventende retninger. Skaperorientert læring inviterer til åpne læringsprosesser der elevene selv får ta initiativ og være dypt involvert (Høibo, 2023). Noe av ideologien bak skaperverkstedene er at elevene skal få rom til å undersøke et problem eller fenomen innenfor gitte rammer og handlingsrom til å ta eierskap til prosessen (Korhonen et al., 2022).

I en periode fra 2022 til 2025 har forskere fra MAKER-prosjektet samarbeidet tett med lærere fra en barneskole som har etablert et skaperverksted som brukes mye i undervisning. Målet med samarbeidet har vært å integrere perspektiver fra kunst- og håndverksfaget og skaperorientert læring (Clapp et al., 2017; Korhonen et al., 2022) i elevenes skaperverkstedaktiviteter, samt lære fra og videreutvikle den etablerte praksisen i skaperverkstedet. Research-practice partnership (Coburn & Penuel, 2016) ble brukt som metode i samarbeidet og undersøkelsen. Målet er å bygge en felles kunnskapsforståelse og utvikle innsikt om en type 'best practice' knyttet til skaperorientert læring. Studien som presenteres i denne artikkelen ble gjennomført med 38 andreklassinger, fire lærere og tre forskere fra MAKER-prosjektet våren 2023.

Følgende problemstilling undersøkes i studien: *Hvordan kan materialbasert og kunstnerisk utforskning av form, bevegelse og programmering invitere til tenkende og skapende prosesser i småskolens skaperverksted, og hvordan kan lærere støtte disse prosessene?* Gjennom tre hele skoledager utforsket elever og lærere materialbaserte og kunstneriske aspekter av form, bevegelse og programmering. I forkant av prosjektet forstod både lærerne og vi forskere materialbasert utforskning av livsnære fenomener som vind og bevegelse, samt kunstneriske uttrykksformer, som felt hvor naturfag og kunst og håndverk kunne integrere perspektiver fra både det utforskende og skapende. Kunstnerisk utforskning i denne sammenhengen vektlegger sanselige tilnærminger til materialer og bevegelse.

## **Teoretiske innganger**

### **Kroppslig skapende læring**

Skaperorientert læring (Korhonen et al., 2022) har blant annet røtter til John Deweys (1934/2005) forståelse av læring som erfaringsbasert. I likhet med Dewey argumenterer også Seymour Papert (1980) for aktiv læring gjennom praktisk utforskning. Papert understreket også viktigheten av å konstruere kunnskap gjennom å skape og dele (Martinez & Stager, 2019, s. 20). I denne tilnærmingen skjer læring gjennom skapende aktiviteter, både individuelt og kollektivt, der materialer og teknologier blir integrert som en aktiv del av den handlende og tenkende prosessen. Papert fremhever artefaktenes rolle for å konkretisere læring (Papert, 1980, s. 182), og basert på dette kan vi i vår sammenheng hevde at programmering av store gjenstander som beveger seg kan brukes som 'objects-to-think-with'. Papert hevder at det åpnes nye koblinger i læring når den som skal lære får delta i improvisatorisk utforskning i skapende, autentiske og handlende prosesser (Hakkarainen & Seitamaa-Hakkarainen, 2022, s. 18; Krajcik & Shin, 2014).

Læring gjennom handling og praktisk utførelse (Dewey, 1934/2005) innebærer ikke bare synlige ytre transformasjoner, som å skape nye former i materialer. Det handler også om hvordan vi formes gjennom selve prosessen med å forme og tenke i og gjennom materialer og teknologier. Denne prosessen med å skape fører til indre transformasjoner hos den som utfører handlingen (Dewey, 1934/2005), samtidig som vi også lærer i det kollektive. Dewey argumenterer videre for at når en person handler og gjør, krever det også en investering fra vedkommende som er viktig for læringen.

Den som lærer konstruerer mening aktivt, og læringen baseres slik på erfaring og interaksjon med omverdenen. Deweys læring gjennom å skape kan forstås som en aktiv og våken samhandling med verden (Bale, 2009, s. 17-18), der det å skape bringer noe nytt til verden gjennom interaksjon med materialer, omgivelser og ens egen livsverden. Å skape noe er en intensjonell aktivitet der et individ eller en gruppe individer aktivt engasjerer seg i å utvikle og forandre noe, for eksempel et materiale, slik at det blir noe annet (Gulliksen & Homlong, 2013, s. 1). Å skape, gi form og endre et materiale – å bringe noe nytt til verden – er dessuten ofte også et resultat av en kreativ prosess (Sawyer, 2021).

### **Materialbasert utforskning – å tenke gjennom materialer og teknologier**

Materialer har alltid spilt en viktig rolle i prosessen med å skape. Tim Ingold beskriver hvordan «Materials think in us, as we think through them» (Ingold, 2013, s. 6). På denne måten forstås materialer som noe vi tenker med gjennom handling og utforskning. Evnen til å

respondere og handle på nye måter er en kompleks form for tenkning i handling der det skapes korrespondanser mellom den som skaper, det som det skapes med og verden (Groth & Gulliksen, 2024; Noë, 2006). Materialer har ulike egenskaper som hardhet, viskositet, tetthet, volum, styrke, elastisitet, vekt, plastisitet og så videre. I prosjektet som omtales i artikkelen, er papir – et materiale som har en lang tradisjon i vår kultur – sentralt. Lys og skygger kan også forstås som materialer som kan formes ved for eksempel å bevege lyskilder (se Waterhouse et al., 2019). Materialer kan være både fysiske, digitale og hybride. Et fysisk materiale kan kobles til en servomotor og en micro:bit som er programmert til å få motoren til å bevege seg, slik som i prosjektet vi omtaler i denne artikkelen. På denne måten kan materialet forstås som hybrid og med egenskaper som går utover det som en kan få til med det fysiske materialet alene.

Groth og Gulliksen beskriver hvordan vi tenker gjennom handling, som når vi bruker hendene i et materiale (2024, s. 85). Dette betyr at det utvikles kunnskap gjennom prosessen, og selve tenkningen er en del av prosessen. Denne forståelsen har stor betydning for hvordan vi forstår og tilrettelegger for ideutvikling og utforskning i prosess. «The invention pedagogy process model» løfter fram de ulike fasene i læring og skapende prosesser og ble utviklet gjennom et skole- og forskingssamarbeid i Finland (Sormunen et al., 2022, s. 122). Modellen understreker betydning av ikke-lineær læring og det mangfoldige rommet i tenkingen som foregår i en slik prosess. Denne modellen har blitt brukt som et verktøy i prosjektet og samarbeidet med skolen som presenteres i denne artikkelen og beskrives ytterligere under metode.

Tenkningen i en skapende prosess kan grovt deles inn i divergent og konvergent tenking (Bosch et al., 2022, s. 58), selv om det er glidende overganger mellom slike prosesser. I den divergente, åpne, ukritiske fasen av ideutvikling – ofte kalt brainstorming – kan det være nyttig å bruke redskaper som tegning og skisser. I den konvergente fasen rettes søkelyset mot de mest hensiktsmessige løsningene og måter å teste ut hvordan ideene, verden og materialene faktisk fungerer (Bosch et al., 2022, s. 58).

Materialene vi former med, har egenskaper og kvaliteter som kan sette i gang ideer og tankeprosesser hos den som skaper (Pacini-Ketchabaw et. al, 2017). Gjennom samhandling mellom kropp, tenkning og materialer kan ideer materialiseres. Noen beskriver denne prosessen som at materialet "svarer igjen" (Pacini-Ketchabaw et. al, 2017). På samme måte kan programmering forstås som et materiale som gir respons (jf. Papert, 1980, s. 61). Menneskelig handling setter i gang noe som gir nye ideer gjennom responsen og forståelsen som oppstår når teknologien svarer (Digranes et al. 2021). På denne måten er det håndgripelige en kroppslig og sanselig toveisprosess – vi former, og materialet endres,

responderer og virker på oss. Dette bygger opp under viktigheten av å bruke teknologi som involverer kropp og hender i læringsprosesser, samt at materialene også kan påvirke våre emosjonelle sider (Pacini-Ketchabaw et al., 2017, s. 24). Materialutforskning er nært knyttet til det handlende og skapende. Det handler om å tørre å risikere, gå ut av det kontrollerbare og la noe stå på spill. På denne måten kan skapende og utforskende prosesser også innebære en "endring av tankesett" både individuelt og kollektivt i skaperorienterte problemløsningsprosesser (Bosch et. al., 2022, s. 57).

### **Om nærværet og det kunstneriske**

Det kunstneriske, som i en prosess med å utforske et materiale, handler om å være sanselig innstilt, utforske handlingsmuligheter og skape mening og forståelse gjennom å bruke sansene. På engelsk ville vi forfattere brukt begrepet sense-making for å forklare denne delen av sansningen og tenkningen i en skapende prosess (se Groth & Gulliksen, 2024; Søyland, 2021). Den aktive og våkne samhandlingen med verden settes i sammenheng med Deweys erfaringsbaserte læring og krever at kroppen og sansene er koblet på (Bale, 2009). Professor i filosofi Martin Seel beskriver en bevissthet om nærværet og tilstedeværelsen i øyeblikket som ingen andre erfaringstyper kan erstatte (Seel, 2005, s. 18). Persepsjon formes ved å sanse og være til stede, noe Seel omtaler som en type oppmerksomhets-persepsjon i øyeblikket. Ifølge Seel (2005) er dette en type erfaring som kan trenes opp. Det krever en oppmerksom åpenhet hos den som lar seg stimulere, en evne til å sanse og forstå, og forholde seg til situasjonen.

### **Å invitere inn i og veilede i åpne og skapende prosesser**

Skaperverkstedene viser i sin tilnærming til undervisning og læring en ny og annerledes lærerrolle der unge elevers utforskende, skapende og aktive læring fremmes (Høibo et al., 2024). I stedet for at lærerne forklarer, forteller og instruerer får elevene selv muligheten til å utforske, oppdage og delta i et skapende fellesskap hvor de kan føle tilhørighet (Høibo, 2023, s. 9). Bosch et al. (2022) har i sin studie løftet fram ulike sentrale aspekter ved lærerens rolle i å støtte elevers skapende og utforskende prosesser. Studien peker blant annet på viktigheten av å være en tilrettelegger, veileder, medskaper og utforsker. Det er avgjørende å fremme en gledefylt og inkluderende atmosfære som oppmuntrer til nye ideer, støtter risikotaking og verdsetter originale ideer (s. 61-62). Forståelsen av å involvere risiko og åpenhet rundt å feile er en sentral del av både kunst- og håndverksprosesser (Groth & Gulliksen, 2024) og skaperorientert læring (Clapp et al., 2017).

## Metodiske innganger

### Studiens kontekst og datainnsamling

Undersøkelsen som beskrives i denne artikkelen, er knyttet til et lengre samarbeid med en av barneskolene som er inkludert i MAKER-prosjektet. Skolen ble valgt på bakgrunn av geografisk beliggenhet og engasjement knyttet til skaperverkstedaktiviteter. Barneskolen ble først besøkt våren 2022, og det ble inngått et samarbeid mellom hovedlærer (Eli) og førsteforfatter (Lovise). Siden tidlig 2023 har samarbeidet inkludert fire lærere (inkludert Eli) fra skolen.

For å undersøke elevers skaperorienterte læringsprosesser og lærernes pedagogiske praksiser og utvikling av skaperverkstedaktiviteter tok vi i bruk research-practice partnerships (Coburn & Penuel, 2016) som metode. Denne metoden vektlegger tett samarbeid mellom lærere og forskere. Forskere fra MAKER-prosjektet, som er lærer-utdannere og utøvende innen kunst- og håndverk, er aktivt involvert i å støtte lærerne i å utvikle skaperorienterte aktiviteter og praksiser. Research-practice partnership forstås som et gjensidig lærings- og utviklingsprosjekt mellom lærere og forskere. Det kan forstås gjennom at vi utvikler en dypere forståelse for skaperorientert læring og utforskende praksiser, og bygger en felles kunnskapsforståelse som knytter praksis og teori sammen. I 2023 og 2024 gjennomførte Lovise og de fire lærerne felles lesing av nyere teori og samtaler knyttet til skaperorientert læring og skapende praksis. Vi har også diskutert og brukt "The invention pedagogy process model" (Sormunen et al., 2022, s. 122) for å utvikle forståelsen av skaperorientert læring og i utviklingen av undervisningsprosjektet som presenteres i denne artikkelen.

Undersøkelsen og prosjektet *Noe som flyr* ble gjennomført i mai 2023. Hovedlæreren (Eli) i prosjektet er allmennlærer/grunnskolelærer med mye erfaring i praktiske skaperverkstedaktiviteter og har studert skaperverkstedslitteratur før samarbeidet med MAKER-prosjektet startet. Eli har hovedvekt på naturfag i sin fagkrets, samt noe kunst- og håndverk. To av lærerne er utdannet førskole-/barnehagelærere (Line og Siv), en har videreutdanning i engelsk, og den siste er faglærer i kunst og håndverk (May). Line og Siv er kontaktlærere for to klasser på 2. trinn når prosjektet blir gjennomført. Eli var kontaktlærer for en av klassene det foregående året og har arbeidet en del med skaperverkstedaktiviteter med klassene. Alle lærerne har mellom 20 og 40 års erfaring som lærere.

Verkstedene er plassert i to store og ett mindre rom fylt med ulike materialer og verktøy som silkepapir, papp, kraftpapir, sakser, tråd, tape, hullemaskin, binders og strikker. Materialene er tilrettelagt på en slik måte at de er ment til å invitere til utforskning. Spesielt



kunst- og håndverkslæreren (May) har vært sentral i tilretteleggingen og i å samle materialer.

Lovise var til stede på alle de tre prosjektdagene, forfatter 2 (Ingrid) var med på dag 1 og 2, og forfatter 3 (Peter) var med på dag 2. Alle tre forskerne gjorde observasjoner gjennom foto og feltnotater for å støtte en grundig analyse av dataene. Vi fulgte spesielt Eli som hovedlærer, tett i løpet av prosjektdagene. Datamaterialet består av foto, observasjoner, feltnotater og lydopptak av ustrukturerte samtaler mellom lærere og forskere etter hver prosjektdag. Prosjektet er meldt til SIKT, og samtykke er innhentet fra alle elevers foreldre samt lærere som er involvert i prosjektet.

## **Innhold i de ulike prosjektdagene**

### **Dag 1: Forming av papir – testing av noe som flyr**

Første prosjektdag introduseres elevene for prosjektet og utforskning av vind. Eli viser bilder av naturens bruk av vindkraft, som frøspredning. Hun forklarer også hvor papiret kommer fra og at det er en bit skog i alt papiret vi omgir oss med i hverdagen. Lovise snakker med elevene om papir som formingsmateriale og viser hvordan det kan brettes, krølles, klippes, limes, tapes og flettes. Hun demonstrerer også en propellform og en flaggermuslignende form som kan fly i luften. Elevene deles inn i tilfeldige grupper på tre og får tre utfordringer: 1) Skape noe som kan 'sveve' på vinden, 2) Skape noe som settes i bevegelse av vinden, og 3) Skape noe som kan bæres av vinden ved å kastes eller skytes ut. De arbeider med ideutvikling gjennom tegning og materialutforskning, samt utforming av objekter. Mot slutten av dagen testes objektene ute i skolegården.

### **Dag 2: Papirkunst og oppstart med micro:bit**

Dag to starter med samtaler mellom Eli og elevene om oppdagelser fra gårdsdagen, etterfulgt av samtaler mellom Lovise og elevene om hva vi kan gjøre med papir. Lovise snakker om transformasjonsmuligheter og materialegenskaper som tykkelse, konsistens, tekstur, farge og størrelse. Deretter ser vi på verkene til tre kunstnere: Marit Rolands "Paper Drawing #15 og #16", Yuko Takada Kellers "A Message from the Wind", og flere verk av Gisso Kim. Lovise snakker med elevene om hvordan de ulike kunstnerne har arbeidet med å forme i papir. Etter en pause har Eli en gjennomgang av programmering med micro:bit og servo med alle elevene samlet i et av verkstedene. Etter at alle har fått servoen til å fungere, fortsetter de arbeidet med *Noe som flyr*, videreutvikler ideer og tester hvordan servoen kan brukes for å sette objektene i bevegelse.

### **Dag 3: Ferdigstilling og oppdagelses-kunstvandring i kjelleren**

På siste dag ferdigstiller elevene prosjektene. Lærerne og Lovise rigger utstilling i skolens kjeller i lunsjen. Objektene henges opp med tråd, og micro:bitene, servoene og batteripakkene tapes til taket. Elevene går gruppevis ned i den mørke kjelleren på oppdagelses-kunstvandring og utforsker de flyvende objektene med lommelykter.

### **Analyse**

I arbeidet med analyse av datamaterialet ble kvalitativ dataanalyse brukt. Denne typen analyse kombinerer deduktiv og induktiv og tematisk tilnærming (Fereday & Muir-Cochrane, 2006). Notater og bilder fra alle forskerne i prosjektet ble samlet i mapper. I første del av analysen lyttet vi igjennom lydfilene flere ganger, og sentrale deler av samtalen ble transkribert. Disse ble videre samlet i seks brede tematiske grupper: skapende potensialer i skaperverkstedet, tverrfaglighet med kunst og håndverk, utforskende prosesser, materialitet (både analoge og digitale materialer), verktøy og teknologier, samt risikotaking i skaperverkstedet. I denne deduktive fasen dannet prosjektets teoretiske innganger til datamaterialet utgangspunkt for temaene som materialbasert utforsking og skaperorientert læring. Gjennom en induktiv analyse kom det frem nye undertematikker som å tenke og skape med materialer, nærvær, kunstnerisk utforsking og skaperverkstedet som et kollektivt mulighetsrom. Disse ble videre til de endelige tematikkene som drøftes i artikkelen. De endelige tematikkene presenteres i neste avsnitt.

### **Presentasjon av empiri og drøfting av funn**

I denne delen av artikkelen presenteres empiri, og funnene drøftes under følgende tematikker 1) Å tenke i materialer, formgi og gjøre seg håndgripelige erfaringer, 2) Å fremme utforskende handlingsrom i skapende prosesser med hybride materialer, 3) Sanselig nærvær og kunstnerisk utforsking i det hybride og 4) Lærerens rolle i å gi eleven muligheten til å ta eierskap og forme verden – skaperverkstedet som et kollektivt utforskende mulighetsrom. Gjennom disse tematikkene tar vi sikte på å svare på forskningsspørsmålet: *Hvordan kan materialbasert og kunstnerisk utforsking av form, bevegelse og programmering invitere til tenkende og skapende prosesser i småskolens skaperverksted, og hvordan kan lærere støtte disse prosessene?*

### **Å tenke i materialer, formgi og gjøre seg håndgripelige erfaringer**

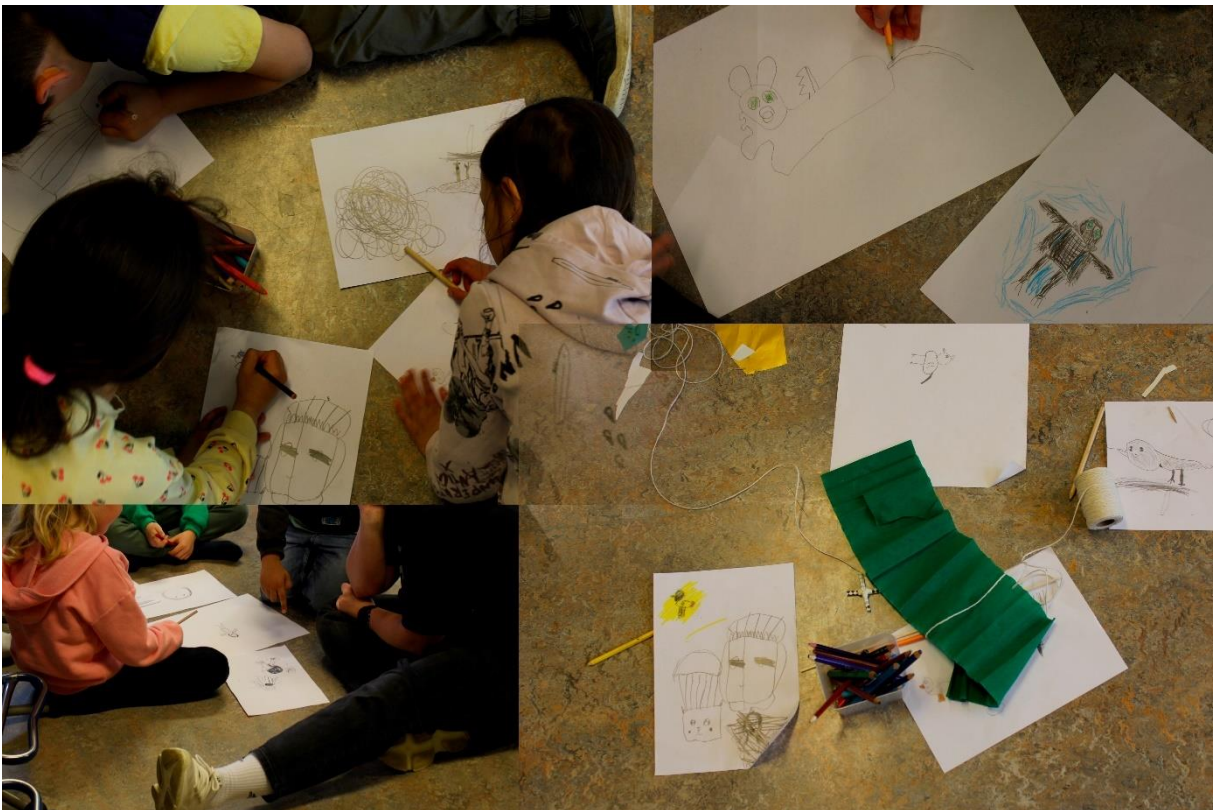
#### **Tegning som tenkning og ideutvikling i det kollektive**

Elevene inviteres til de tre verkstedene som er tilrettelagt for papirutforsking. Verkstedene er fylt med materialer som silkepapir, papp, tegnepapir, tråd, sugerør og tape, samt verktøy

som tegneredskaper og sakser. De fleste elevene tar en runde og observerer materialene før de setter seg i grupper og starter ideutviklingsprosessen gjennom tegning og samtale. Noen elever trenger påminnelser om prosjektets fokus. Elevene grupperer seg på gulvet, noen ligger og noen sitter mens de tegner på A4-ark. Tegning ser ut til å fungere godt i den divergente delen av ideutviklingsprosessen. Vi observerer variasjoner i arbeidsmetoder (se figur 1).

### Figur 1

*Elevene arbeider med ideutvikling gjennom tegning og andre kommunikasjonsformer i samspill med lærerne.*



I noen grupper jobber elevene en og en med tegning før de samles for å diskutere ideene, mens andre snakker sammen mens de tegner. Eli forklarer at tegning er en viktig del av ideutviklingen og at løsninger og samkjøring av ideer ofte kommer gjennom at gruppa samler seg om tegningen. Elevene tegner hver sin ide, viser og forklarer den for gruppa, og diskuterer likhetstrekk og hva som er den eller de beste ideene. Deretter lager de en felles tegning ved å kombinere elementer fra hver ide. Bosch et al. (2022) understreker viktigheten av å kommunisere både visuelt og verbalt i slike prosesser for ideutvikling og i samtale mellom elever og lærere. Eli stiller spørsmål som: "Hva tenker dere? Hva er dette? Hvordan

skal den fungere? Hva skal dere gjøre videre?" En elev sier: "Når vi tegner, får de andre tilgang til tankene våre." Dette viser en bevissthet om tegningens rolle i kommunikasjon og ideutvikling. Tegning kan både representere og være et uttrykk for tenkning, og vår tenkning er sammenvevd med omgivelsenes materialitet (Groth & Gulliksen, 2024; Noë, 2006). Gjennom tegning tenker elevene både individuelt og kollektivt, og de materialiserer og visualiserer ideer. De pendler mellom visuell og verbal kommunikasjon og bruker et rikt og mangfoldig språk.

Et eksempel på samkjøring av ide gjennom tegning er en gruppe som startet med to løsninger. Gruppen hadde utfordringer med å skille mellom å sveve og å settes i bevegelse, noe som ble tydelig gjennom tegningene deres. Ved å se på tegningene sammen med Eli og diskutere de glidende overgangene ble elevene enige om hvordan de skulle gå videre med ideene. Vi spør Eli om elevene noen ganger går tilbake til tegning etter å ha formet og testet noe i materialet. Hun svarer at dette fungerer godt for eldre elever, men kan være utfordrende for yngre. Eli understreker at det handler om øvelse, og at det med trening kan fungere for alle aldre. Denne praktiske tilnærmingen til ideutvikling er i tråd med læring gjennom erfaring, som beskrevet av Dewey (1934/2005) og Papert (1980). Elevene får mulighet til å bruke ulike strategier i ideutviklingsprosessen. De får uttrykke seg gjennom tegning og verbalspråk, både individuelt og kollektivt, og noen begynner også å teste direkte i materialene.

### **Ulike strategier i materialtenking og utforming i det kollektive**

I første del av prosjektet observerer vi at elevene bruker mange strategier og teknikker når de formgir og utforsker materialer. Noen tegner skisser som ligner det ferdige objektet, mens i de fleste prosjektene fortsetter ideutviklingen i materialet, og nye ideer og former materialiseres (jf. Groth & Gulliksen, 2024; Pacini-Ketchabaw et al., 2017). Enkelte grupper ser ut til å teste materialeegenskaper strategisk, som å lage form og la noe snurre eller sveve. Hos andre fremstår ikke utforskningen fullt så bevisst. Mange møter utfordringer med å gå fra ide og tegning til tredimensjonal form, en prosess som krever forestillingsevne og forståelse av materialeegenskaper, form og vind.

**Papirflydilemmaet.** Et av eksemplene som ble vist til elevene ved oppstarten, var brettet papir som lignet på en flaggermus, og som mange tolket som et papirfly. Dette førte til papirfly-laging i flere grupper. Det førte igjen til en diskusjon blant lærere og forskere om hvor mye teknikk elevene bør kunne i oppstart av et prosjekt som vårt. Det var enighet blant lærerne og oss forskere om at det kanskje var uunngåelig at papirfly-brettingen oppstod, og at det var viktig for mange å bli introdusert for noen bretteteknikker for å erfare hvordan papir kan transformeres til noe annet. Vi observerte at noen elever trengte konkrete

erfaringer for å komme videre, mens andre testet teknikker og materialeegenskaper mer fritt. Papirfly-bretting førte også til andre kollektive utforskinger, som en «hangglider», en slags videreutvikling av papirflyet og som ble formet ved å klippe, brette og tape.

**Materialutforsking.** En av elevene var misfornøyd fordi gruppen hans laget et fly av papp som ikke kunne fly. Eli snakket med gruppa og foreslo at de kunne lage samme form med tre ulike materialer. Gruppa gikk i gang og brettet et papirfly i silkepapir. Elevene gjorde seg noen litt sårbare erfaringer da de oppdaget at heller ikke det fungerte, men de oppdaget noe annet, nemlig at silkepapiret kunne sveve. Eli oppmuntret og ga elevene positiv tilbakemelding på at de utforsket og at det var selve poenget med oppgaven. På denne måten anerkjenner hun verdien i elevenes undersøkende tilnærming og at det er positivt at de undersøker egenskapene til ulike materialer. Eli sier i etterkant av prosjektdagen at som lærer er det lett å ta det for gitt at elevene på dette alderstrinnet forstår for eksempel at et skjørt materiale ikke har styrke til å brettes og holde formen, men at elevene selv trenger å gjøre seg konkrete erfaringer for å forstå. Dette er et eksempel på hvordan elevene må investere noe og gjøre seg håndgripelige erfaringer i autentiske kontekster for å lære (Dewey, 1934/2005; Krajcik & Shin, 2014). Elevene tenker slik gjennom å handle med materialene.

**Flere løsninger oppstår.** En gruppe tegnet skisser av 'fallskjermer' og diskuterte og testet ulike løsninger. En av elevene sa «flere fallskjermer er bedre enn en», og ideen om trippelfallskjerm oppsto. De hadde ideer om hvordan den skulle se ut, de prøvde ut, laget fallskjermer i silkepapir og testet. En annen gruppe rullet papir og laget papirrør, inspirert av Marit Rolands verk «Paper Drawing #15». Elevene ble dermed inspirert både av kunstnerens teknikk og formspråk. En gruppe som strevde med å skape form, brukte et papirkrus som utgangspunkt for å skape en tredimensjonal form, mens en annen gruppe ønsket å få objektet til å sveve lengre. Gruppen ble inspirert av naturen og utforsket en form som kan «holde luft» og sveve. Elevene kunne sette ord på hvordan objektet svever oppover fordi formen buer seg og ikke 'slipper vind igjennom'.

Noen elever trengte støtte for å forholde seg til materialer på en fri og utforskende måte. En gruppe turte ikke å krølle eller rive papiret, fordi dette var noe de vanligvis ikke har lov til, og Eli måtte støtte dem i at det var en del av utforskningen. En annen gruppe krøllet papir for å lage hode og ansikt på figuren 'gud' og brukte andre teknikker for å utforme kappen. De trengte mye støtte fra Eli for å bli enige om utformingen. Majoriteten av elevene utforsket materialene uten oppmuntring og var aktive i prosessen med å forme, teste, tenke og diskutere løsninger for *Noe som flyr*. Det ble jobbet helt i tråd med den tenkingen og kjernen i skaperorientert læring som presenteres innledningsvis i denne artikkelen (Clapp et al.,

2017; Korhonen et al., 2022). Elevene river silkepapir til strimler, tester ved å blåse på dem, og klatrer opp for å slippe objekter ned. Det er høyt aktivitetsnivå og engasjement blant både elever og lærere (se figur 2).

### Figur 2

*Bildekollasj som viser mengde av materialutforskning og utforming av flyvende objekter.*

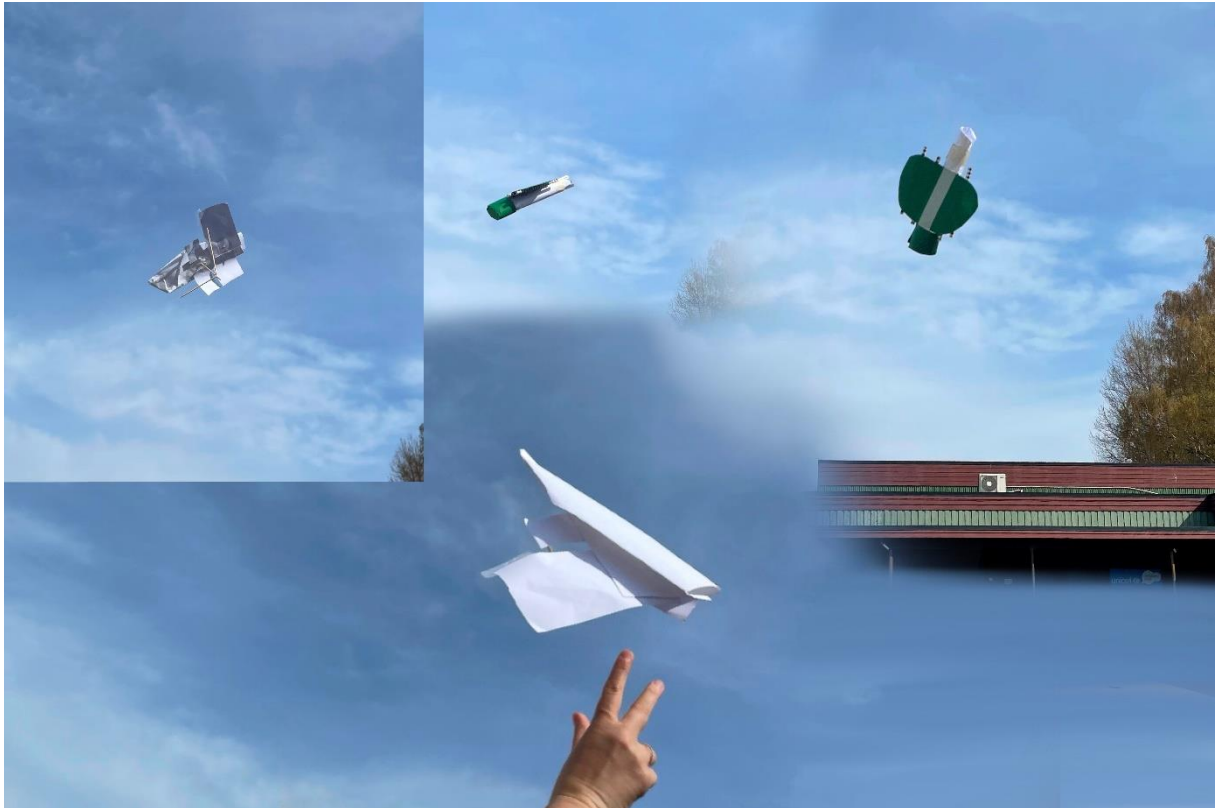


**Ut og teste *Noe som flyr*.** Eli klatret opp på skolens tak, mens alle elevene sto i skolegården og så på at objektene ble testet. Objekter ble sluppet og kastet fra taket, mens andre ble skutt opp fra bakkenivå av elever og de andre lærerne. Alle elevene ble oppfordret til å følge med på når alle objektene ble satt i bevegelse. Denne dagen var det uvanlig kraftig vind, noe som fikk noen av papirobjectene til å fly av gårde og forsvinne bak skolebygningen, mens andre ble kastet mot bakken av vinden (se figur 3).



### Figur 3

*Bildekollasj som viser hvordan elevens objekter ble testet ute i skolegården.*



#### **Lærernes rolle i materialutforsking**

Lærernes tilrettelegging og invitasjon til materialutforsking er sentral i prosjektet. Elevene har tilgang til ulike typer papir og andre materialer som legges frem som en åpen invitasjon til utforsking. Lærernes bevissthet om å ta i bruk tegning i ideutvikling og oppmuntre elevene til ulike strategier i materialutforskingen er viktig. Gjennom hele prosessen trenger elevene voksne som veileder, oppmuntrer og støtter dem i samarbeidet. Lærerne må noen ganger aktivt oppmuntre til videre utforsking, for eksempel ved å si at det er lov til å krølle papir.

**Lærernes åpenhet er viktig.** De skaper et handlingsrom hvor elevene kan prøve og teste, selv om det noen ganger blir høylytt i verkstedet. Lærerne fremmer samarbeid og bruk av ulike utforskningsstrategier. De oppmuntrer elevene til å bygge videre på ideene sine uten å gi ferdige løsninger, men stiller åpne spørsmål og gir dem hint som fører dem videre i prosessen.

**Ny bevissthet om materialers betydning.** I etterkant av den første dagen forteller lærerne om store variasjoner i elevenes materialutforsking. Eli påpeker at alle elevene har erfart at

det finnes mange forskjellige typer papir, mens andre elever har lært å brette papirfly og lage forskjellige ting av papir. Noen elever kan på imponerende vis beskrive hvordan de har utforsket og blitt kjent med materialers ulike egenskaper og kvaliteter, gjort oppdagelser og utviklet nye forståelser for sammenhenger mellom materialer, form og vind. Når lærerne tar elevene med ut av verkstedet for å teste papirobjectene, får elevene andre erfaringer. Objektene deres møter naturfenomenene, og lærerne er med på å skape sanselige opplevelser som gir sterke inntrykk. Elevene får nye erfaringer med materialeegenskaper, tyngdekraft og luftstrømmer. Dette er viktige praktiske erfaringer som lagres i kroppene deres og blir en del av dem (jf. Noë, 2006). Gjennom prosjektet har lærerne fått en ny bevissthet om materialenes betydning for elevenes læring og tenkning i skapende prosesser. Eli forteller at hun nå tilrettelegger på en ny måte for at elevene skal bli kjent med og bruke materialeegenskaper i utforskning og problemløsning i skaperverkstedaktiviteter.

## **Å fremme utforskende handlingsrom i skapende prosesser med hybride materialer**

### **Introduksjon til micro:bit og servomotor**

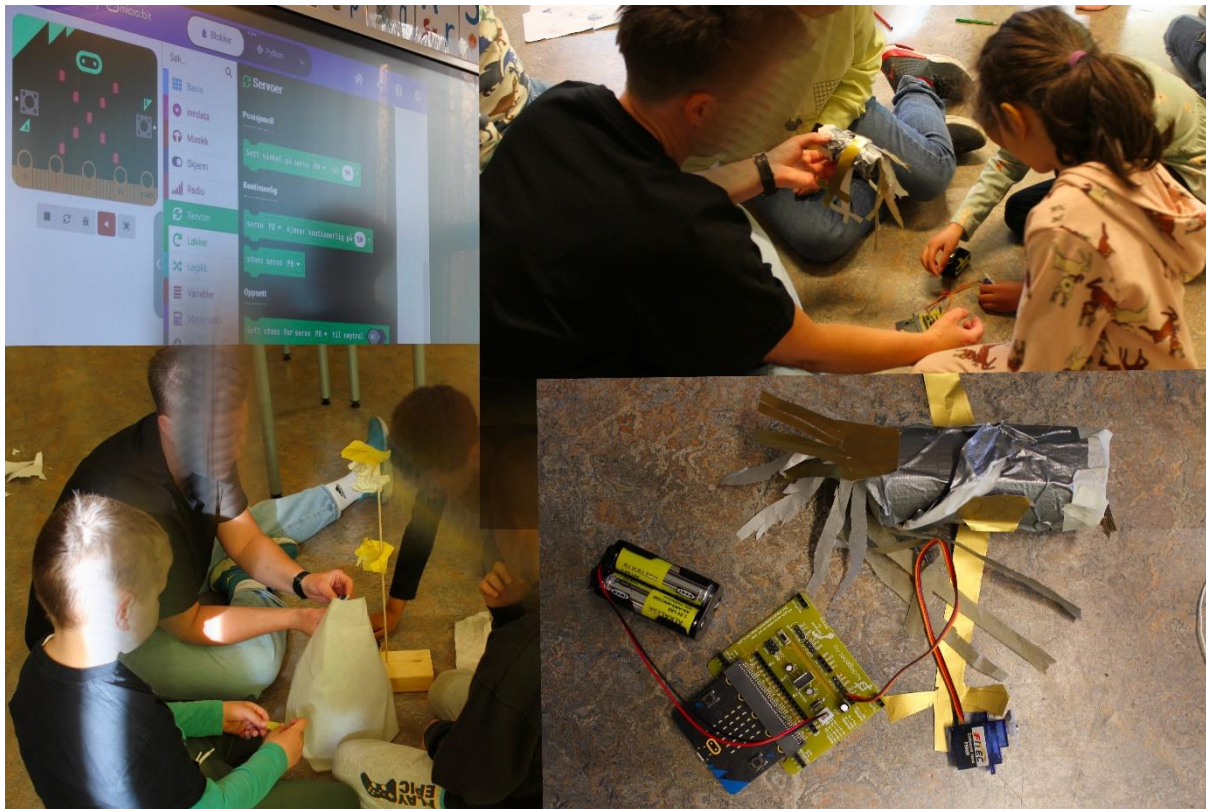
Elevene skal lære å bruke micro:bit og servomotor for å skape bevegelse i papirobjectene de holder på å lage. Elevene sitter samlet på gulvet og får en teknisk styrt steg-for-steg-introduksjon til hvordan de kan programmere en micro:bit og koble til en servomotor. Eli gir tydelige beskjeder og forteller hvorfor de ulike stegene gjøres. Vi oppfatter at elevene forstår hensikten med instruksjonene. Ved første øyekast kan den tekniske introduksjonen virke nærmest instrumentell, men vi forstår det slik at det gjøres en investering for å kunne komme til den utforskende og skapende delen. I introduksjonen gis det også åpninger for at elevene kan utforske og ta noen valg. Før de testkoder skal de koble micro:biten til en iPad. Videre skal de få en figur til å blinke. Alle lager egne varianter gjennom å utforske mulighetene når de koder figurer, tekst og tall. Dette lille handlingsrommet ser ut til å være viktig for elevenes prosess med å ta eierskap til det de gjør.

**Testing og utforskning med servomotor.** I plenum får elevene beskjed om å trykke + for å koble til servo (i MakeCode). De fleste forstår nå koblingsprosedyren og når servoene begynner å bevege seg, sprer gleden seg i verkstedet. Etter en pause får elevene en påminnelse om oppgaven *Noe som flyr* og at micro:bit og servomotor skal brukes til å skape bevegelse. Elevene går i gang med å teste ulike måter å bruke servoen på for å sette bevegelse i objektene (se figur 4).



#### Figur 4

Bilder som viser oppstart med programmering med micro:bit og tilkobling av micro:bit, servo og batteripakke til to av gruppenes flyvende objekter.



#### Programmering satt i samspill med papirobjektet

En av elevene har arbeidet fram en vepsefigur, og servoen testes sammen med en av lærerne. Vepsen henges i en tråd ytterst på en lang pinne og servoen setter i gang pendelen og roterer i full fart. Elevene ler og brøler ut i begeistring når «vepsen» tar av. Det er som en illsint og smilende veps, nesten ute av kontroll. Selve programmeringen blir satt i samspill med papirobjektet elevene har laget og der materialet svarer igjen (jf. Digranes et al. 2021; Pacini-Ketchabaw et. al, 2017), og elevene får en direkte respons på det de har satt i gang gjennom programmeringen. Line (lærer) som i oppstarten var litt usikker på om det hadde noe for seg å arbeide med micro:bit med denne aldersgruppa, bryter også ut i gledeslatter, og vi kan se at hun er helt fengslet og engasjert av prosessen.

#### Utforskning av servomotorens handlingspotensialer i møte med materialer

De aller fleste gruppene velger å bruke servoen til å få objektet til å snurre rundt, men gruppa som arbeider med figuren «gud», tenker litt annerledes. De vil bruke servomotoren til å få kappen til «gud» til å bevege seg ved at en pinne snurrer og slår borti kapp, se figur 4 og 5. Først limer de motoren på tvers. Eli spør gruppa om de har testet prosjektet sitt, og

elevene svarer nei. Hun spør om det kommer til å virke, og gruppa svarer at det ikke vil gjøre det fordi pinnen de skal montere vil slå i stanga. Eli spør om de kan gjøre noe for å unngå det, og gruppa foreslår å snu motoren. Eli oppmuntrer dem til å prøve det. Når Eli kommer tilbake, ser hun at gruppa holder på å montere lys, og spør hvor armen de skulle lage er. Gruppa virker forvirret, og hun minner dem på at de skulle ha en arm eller pinne som slo borti noe. De viser henne en myk, krøllete pappbit, og Eli spør om den fungerer som en arm. Gruppa innrømmer at den vil bøye seg, og Eli spør hva de kan gjøre med det (se figur 5).

### Figur 5

*Bilder som viser figuren gud og vepsen.*



Elevene kommer i mål med prosjektet etter mye arbeid med problemløsning og testing. Samtalen viser at gruppen har en grunnide selv, men at de trenger tett oppfølging og mye støtte for å finne en god løsning og for å forstå hvordan de praktisk skal gå fram for å løse utfordringen. Til slutt blir elevene svært fornøyde med resultatet. Eli fulgte opp ideen deres og tilrettela også slik at elevene fikk mulighet til å koble lys til figuren sin, noe som ytterligere forsterket deres tilfredshet og stolthet over det ferdige arbeidet.

### **Lærernes rolle i å fremme handlingsrom i skapende prosesser med hybride materialer**

Lærerne har en avgjørende rolle i å skape utforskende handlingsrom for elevene i skapende prosesser med hybride materialer. Eli gir en tydelig steg-for-steg teknisk introduksjon som hjelper elevene å forstå hensikten med de ulike stegene, og som legger grunnlaget for den utforskende delen. I prosjektet brukes micro:biten på en måte som forsterker og bidrar til et nytt lag i elevenes utforskning av bevegelse og form. Dette skaper mye utforskning, engasjement og glede i selve testingen av servoen. Elevene tilfører bevegelse til objektene de skaper gjennom å programmere micro:biten til å bevege en servomotor. Dette blir et ekstra element i deres utforskning av fenomenet bevegelse, og de får erfare at de kan styre og sette i gang noe teknologisk. Elevene bestemmer selv hvordan objektene deres skal settes i bevegelse av servoen, noe som ytterligere styrker deres eierskap, engasjement og forståelse til det de holder på meg og til prosjektet. Gjennom hele prosessen støtter lærerne gruppene i problemløsningen og oppmuntrer til utforskning. Teknologi som er ment for å effektivisere eller automatisere læring, krever lite involvering fra elevene og kan resultere i at de føler seg fremmedgjort fra både prosessen og seg selv (Bøhn, 2023; 2024). Derfor blir det et mål i prosjektet å tilrettelegge for at teknologien brukes på aktiv, praktisk og meningsfylt måte i elevenes læringsprosesser (jf. Eisenberg & Pares, 2014).

Teknologien brukes på en aktiv, 'hands-on' og meningsfylt måte der elevene får umiddelbar og konkret respons på programmeringen, noe som igjen styrker elevens engasjement. Lærerne skaper en autentisk læringskontekst hvor elevene må improvisere og utforske. Dette er også noe som er avgjørende for skaperorientert læring (Hakkarainen & Seitamaa-Hakkarainen, 2022). Programmeringen bidrar til å utvikle, forme og forandre noe, slik at det blir til noe annet (jf. Gulliksen & Homlong, 2013). Elevene får arbeide med programmeringen på en utforskende måte. Selv om koden er gitt, får de handlingsrom til å undersøke hvordan 'kappen til Gud' kan bevege seg, og hvordan 'vepsen' kan få fart, noe som gir et nytt karaktertrekk. På denne måten utforsker elevene bevegelse og muligheten til å skape nye uttrykk, samtidig som de får en førstehåndserfaring med programmering. Teknologien er ikke hovedfokus i dette prosjektet, men den fungerer som et virkemiddel for å oppnå noe større og viktigere, nemlig elevens skapende læring, utforskning og lek. Programmering i en engasjerende kontekst gjør det lettere for elevene å koble seg på læringen. Målet var å skape noe som kunne fly, og programmering ble et spennende og virkningsfullt element i denne prosessen. Prosjektet ble også knyttet til deres egne liv og på et vis forankret i noe som er nært dem.

## Sanselig nærvær og kunstnerisk utforskning i det hybride

### Materialbasert og sanselig utforskning

I samtale med lærerne kommer det fram at de plasserer materialutforskning i møte med fenomenet vind først og fremst innenfor en naturfaglig kontekst. Koblingen til kunst og håndverk er mindre tydelig. Dette til tross for erfaringene lærerne også har gjort i prosjektet med elevene, og gjennom eksempler på kunstnere som arbeider med papir og bevegelse som vi har tatt i bruk i undervisningen. Materialutforskningen handler om å forstå naturfenomener som frøspredning, men det er også viktig å fremheve de kunstneriske aspektene som gir andre læringserfaringer. Materialutforskning satt i sammenheng med utforskning av vind kan åpne nye perspektiver gjennom sanselig erfaring i samspill mellom kropp, materialer og naturfenomener. Dewey (1934/2005) og nyere kunst- og håndverksfaglig forskning (Groth & Gulliksen, 2024) anerkjenner viktigheten av sanselige erfaringer i læring. Elevenes opplevelse av papirobjekter som beveger seg i vinden, illustrerer Seels (2005) poeng om sanselig persepsjon i opplevelsen. Det er en forståelse her om hva kunst- og håndverksfaget kan bringe inn i læring som kanskje ikke er så tydelig for lærere innenfor andre fagfelt enn kunst og håndverk.

Dagen etter at vi testet elevenes papirobjekter i vinden, diskuterer vi verket "A Message from the wind" av Yuko Takada Keller. Lovise stiller spørsmål til elevene om hvorvidt vinden kan snakke med oss og gi oss beskjeder, og om det vi ikke kan se kanskje har betydning. En av elevene sier at vinden svarte da papirfallskjermen ble sluppet fra taket ute i skolegården – den tok tak i den og sendte den av sted slik at den danset i vinden. Opplevelsen av papirobjekter som "danser i vinden" kan vi koble til Seel (2005), som fremhever verdien av slik sanselig persepsjon i opplevelsen. "It is about nothing else but the perception of something in the process of its appearing" (Seel, 2005, s. 20-21). Flere elever sier at det usynlige kan være viktig, men at vinden både kan sees og føles. Elevenes opplevelse av en tornado i skolegården noen dager tidligere kommer opp, og elevene forteller og beskriver hvordan de så og kjente hvordan tornadoen reiv i kroppen. Det utvikles dyptgående erfaringer i den enkelte gjennom sanselig nærvær i direkte kontakt med omgivelsene. Dette nærværet kan forstås som en aktiv og våken samhandling med verden, slik Bale (2009) beskriver det.

Elevene står oppstilt i skolegården og venter spent på å få gå ned i kjelleren i grupper på tre. En av dem sier: «jeg gru-gleder meg», og det er tydelig at de vibrerer av forventning. Med lommelykter i hendene går de forsiktig ned trappen, der lyset er slått av. Det er første gang de får se objektene i bevegelse samlet i ett rom. Elevene er i ekstase, utbryter «wow» og «oj», og jubler når de oppdager papirobjektene som beveger seg rundt i rommet (se figur 6).



Flere av dem er overrasket over hva de selv har laget. Lyden av servoer og bevegelser fyller rommet med en høy summelyd. Stemningen er til å ta og føle på, og det er stor entusiasme blant både elever og lærere. De voksne er like engasjerte som barna, og elevene bruker lommelyktene til å belyse og utforske objektene – lys, skygger, bevegelser og lyder smelter sammen.

### Figur 6

*Bildekollasj som viser oppdagelseskunstvandringen i kjelleren.*



På slutten av dagen sier en av elevene at hun er imponert over hva de har fått til, og at det var gøy å se det de hadde laget i bevegelse. Flere beskriver opplevelsen som spennende, morsom og litt skummel. En elev sier at når de beveger seg med lyset, oppdager de ting de ikke ser når de står stille.

### **Lærernes rolle i å tilrettelegge for sanselig nærvær og kunstnerisk utforsking i det hybride**

Når læreren klatrer på taket og tar elevene med ned i kjelleren, skapes det rom for oppdagelse og spenning som om noe står på spill. Lærerne bemerker selv at det mørke rommet og lyset løftet prosjektet til nye høyder. Kjelleren, som en ukjent arena, skapte en magisk atmosfære med objektene som beveget seg og kastet skygger. Gjennom slike utforskende arenaer skapes det et sanselig og tilstedeværende nærvær hos elevene. Eli

understreker viktigheten av å tilrettelegge slik at elevene kan oppdage og utforske, og det er nettopp det som skjer i prosjektet. Når objektene blir presentert i en mørk kjeller, fremstår de helt annerledes enn når de bare ligger krøllet sammen for eksempel på gulvet.

Programmering tilførte også et nytt lag i utforskningen, med potensial til å skape bevegelse og nye uttrykk. Elevene, som selv hadde skapt bevegelse, utforsket rommet med lommelykter, noe som skapte en felles opplevelse og tilstedeværelse (jf. Høibo, 2024).

Lærerne observerte økt engasjement, spesielt blant elever som vanligvis ikke deltar aktivt, men som nå trer frem, er engasjerte, fokuserte og tar ansvar for sine bidrag. Den sanselige og kunstneriske tilnærmingen oppmuntret til eierskap og engasjement, og inspirerte til å prøve nye ting uten frykt for å feile. Dette fremmer et kunstnerisk blikk og et bredt uttrykksrepertoar.

**Tverrfaglig potensial.** Det som oppstår gjennom prosjektet, viser at utforskning har et stort tverrfaglig potensial i koblingen mellom naturfag og kunst og håndverk. Kunstnerisk utforskning kan utvide elevenes uttrykkspotensialer og gi nye innganger til å forstå verden. Det er en forståelse som kanskje i liten grad blir anerkjent som viktig læring innenfor kunst- og håndverk, som oftest forbindes med å lage ting. Elever trenger å trene på denne kunnskapsformen som aktiverer sansene og kroppen og bygger en utvidet forståelse av kunnskap utover det verbale, logiske og rasjonelle.

### **Lærerens rolle i å gi eleven muligheten til å ta eierskap og forme verden – skaperverkstedet som et kollektivt utforskende mulighetsrom**

Eli påpeker: "Om vi vil ha unger som tar eierskap og er delaktige, da må de få lov til å ta del i prosesser, prøve ut ting og gjøre seg erfaringer – det er uvurderlig hvor mye læring som ligger i det. Vi lærere må skape handlingsrom for elevene." For at elevene skal lære å engasjere seg og forme verden slik de ønsker det er det avgjørende å gi dem mulighet til å ta eierskap til arbeidet.

#### **Skape handlingsrom – fra lærerstyrt til mer åpent**

I praktisk læring som et skaperverksted inviterer til, er det sentralt å skape handlingsrom til å aktivisere eleven (jf. Noë, 2006, Randers-Pehrson & Gulliksen, 2024). Elevene inviteres inn i rom tilrettelagt for lek og utforskning, med ulike typer papir, materialer og verktøy. Rommene er organisert med store felles materialbord og ryddet for å muliggjøre arbeid på gulvet og klatring for å slippe objekter ned. Dette skaper en struktur i rommene som inviterer til materialutforskning og bevegelse, og som er noe av det Bosch et al. (2022) fremhever som avgjørende for å støtte skapende prosesser.

Gjennom prosjektet har vi klart å engasjere elevene ved å skape et fellesskap hvor de er invitert til å utforske sammen med aktive og engasjerte lærere. Prosjektet er knyttet til deres daglige livserfaringer, som gjennom opplevelser med vindens kraft, bruk av papir og observasjoner av løvetannfrø som beveger seg i luften. Gjennom entusiastisk formidling, bruk av kroppsspråk og humor, skaper spesielt Eli engasjement både hos elever og lærere.

### **Balanse mellom åpenhet og struktur**

Det som ser ut til å være både nøkkelen og en av de tingene det trengs å øve på for både elever og lærere for å gi handlingsrom til å utforske, er å finne balansen mellom åpenhet og struktur (jf. Bosch et al. 2022). Lærerne understreker at det trengs rammer for å kunne gjennomføre lærerike skaperverkstedesprosjekter. Helt sentralt er det å skape rammer som er store nok til å blomstre i, men ikke for store til at det elevene skal arbeide med, blir uhåndgripelig. Om rammene er for vide, så vil elevene bare gå tilbake til det de kjenner, eller ikke gjøre noe fordi det blir utrygt, sier Eli. Lærerne er enige om at elevene trenger teknikker for å utforske handlingsrommet, men at for mye fokus på teknikk kan hemme kreativiteten. Dette samsvarer med det Martinez og Stager (2019) sier om å balansere mengden instruksjoner i skaperorienterte økter.

### **Å navigere og veilede i det åpne landskapet**

Siv sier: "Det å ikke vite helt hva som kan skje utfordrer oss lærere og vår 'kaosangst'». Det krever en innstilling til det åpne som må øves på og håndteres slik at det ikke blir kaos. Hun beskriver hvordan hun har en viss frykt for det ukjente og å miste kontrollen, men at hun i dette prosjektet ble positivt overrasket over den dynamikken og flyten som oppstod underveis. Siv påpeker at elevene også må øve på å være kreative uten å rope, og at hele prosjektdager har positive effekter på deres læring og mulighet til å ta del i handlingsrommet.

Eli beskriver utfordringene med å veilede i det åpne. Hun sier det handler om å stille gode, åpne spørsmål som fremmer dialog og samarbeid blant elevene, og gi hint for å løse utfordringer og oppmuntre elevene til å bruke egne erfaringer. Siv reflekterer: "Å være fleksibel i forhold til hva elevene utforsker og uttrykker krever åpenhet. Det kan være utfordrende å se på når elevene er usikre og prøver seg frem, og det krever øvelse å gi dem rom til å oppdage». Som lærer må en forsøke å støtte på en slik måte at elevene får følelsen av å eie både ideen og prosjektet selv, gir Eli uttrykk for. Gruppen som arbeidet med å skape "gud" opplevde for eksempel behov for mye støtte for å utforske handlingsrommet fullt ut og finne løsninger. Elevene må samarbeide og skape noe som alle føler eierskap til. Lærerens rolle er å oppmuntre elevene til å ta sjanser og anerkjenne at det er naturlig å møte utfordringer og ikke alltid lykkes på første forsøk. Det er viktig å gi dem rom til å stå i disse

utfordringene, øve på å ta ansvar, ta beslutninger og gjennomføre dem, noe som igjen bidrar til å utvikle deres selvstendighet og initiativtaking.

Enkelte av lærerne sier også at de ikke kjenner alle handlingsmulighetene selv – og at de helt reelt må utforske sammen med elevene. Det kan oppleves som et litt utrygt terreng for noen. De må støtte elevenes risikotaking, samtidig som de selv står i en kontekst der de må risikere og tørre (jf. Bosch et al. 2022; Martinez & Stager, 2019). Lærerne viser også gjennom handling at de tør å risikere, som for eksempel da Eli klatrer på taket og slipper ned papirobjekter, eller når kjelleren åpnes og tas i bruk som en sanse- og oppdagelsesrom. Gjennom å gjøre dette så viser lærerne at de tør å gjøre noe som er litt annerledes. Lærerne uttrykker at de er i en endringsprosess og må stole på at det skjer mye læring i slike prosjekter.

Lærerne må skape handlingsrom slik at elevene kan ta eierskap til læringen. Dette bidrar til å bygge sterke og kompetente barn som kan uttrykke seg på mange måter, uavhengig av om det er analoge eller digitale lærings- og uttrykksformer det arbeides med. Om vi velger den korteste og letteste veien, risikerer vi å gjøre elevene passive. Derfor er det viktig å skape læringsaktiviteter som stimulerer utforskning og nysgjerrighet. Bøhen (2024) fremhever at graden av involvering er avgjørende for å ta eierskap. Det digitale må brukes på en måte som engasjerer og gir mening for elevene. Teknologien må brukes hensiktsmessig, slik at elevene virkelig er involvert og får være utforskende og skapende.

Den kunstneriske utforskningen gir rom til å gjøre andre oppdagelser – det er en utforskning som kan gi dype erfaringer, men som ikke gir endelige svar. Når elever er i slike praktisk skapende aktiviteter, så er de akkurat der og ingen andre steder. De er i kontakt med omverden, og de er koblet på med hele sanseapparatet. De må investere noe og være involvert.

## **Konklusjon**

Det å tenke i materiale, formgi og gjøre seg håndgripelige erfaringer er en sentral del av elevens skaperverkstedaktiviteter. Dette oppnår de først gjennom tegning, så i arbeid med papirobjekter. Lærerens rolle i materialutforskningen innebærer tilrettelegging av verkstedet, fremme samarbeid og å møte elevene med åpenhet i deres utforskende prosesser. Det er viktig å skape handlingsrom hvor elevene kan prøve og teste, selv om det noen ganger blir høyløst i verkstedet. Lærerne fremmer samarbeid og bruk av ulike utforskningsstrategier og må være bevisste på materialenes rolle i læringsprosessene.



Skaperverkstedet gir elevene mulighet til å oppdage, uttrykke seg og tenke gjennom materialer og digitale teknologier. I dette tilfellet får de også se og erfare naturfenomener og materialer på nye måter. Det er helt sentralt å legge til rette for utforskende handlingsrom i skapende prosesser med hybride materialer. Programmering og servomotor kan brukes til å utforske hvilke uttrykk som kan skapes når form og materialer settes i bevegelse. Lærerne inviterer elevene til å bruke teknologien på en aktiv, praktisk og meningsfylt måte som skaper opplevelser. Programmeringen blir et spennende og virkningsfullt element i deres utforskning og lek, forankret i det materialbaserte konkrete og deres egen livsverden.

Det sanselige nærværende og kunstneriske i det skapende med hybride materialer beriker og skaper dyptgripende erfaringer hos elevene. Lærerens rolle i å gi muligheten til å ta eierskap og forme verden gjennom skaperverkstedets kollektivt utforskende mulighetsrom er avgjørende. Balansen oppnås i skjæringspunktet mellom åpenhet og struktur, samt elevs risikovilje til å tørre. Prosessene med å prøve og å navigere i det åpne landskapet, er sentrale elementer.

Hvordan skapende, utforskende og åpne læringsprosesser plasseres faglig er av stor betydning for hvordan de utøves i skolen og i skaperverkstedet. Det er viktig å skape rom for at elever kan sanse verden og utvikle et mangfoldig uttrykksrepertoar som også inkluderer det kunstneriske. Elever trenger å stimuleres til større risikovilje og kreativ utvikling.

Skolens skaperverksteder kan forstås som et mulighetsrom for å bygge bro mellom tradisjon og nyere teknologier og verktøy, samt mellom fag som naturfag og kunst og håndverk. Det er mange svært kompetente lærere som arbeider med skapende aktiviteter med elever i grunnskolens skaperverksteder. Det er lærere som er engasjerte, ambisiøse og som har mye veilederkompetanse i å fremme utforskende handlingsrom i elevs skapende læring med nyere teknologi. Det er viktig at kunnskapen om skaperorientert læring spres i norske skoler, og at forståelsen av det skapende er godt forankret også i kunst- og håndverksfaget. Det er på tide at skoleledere tar tak og i større grad også bringer fagkompetanse fra kunst- og håndverksfaget inn i skaperverkstedene, samtidig som den etablerte fagkompetansen i skaperverkstedene ivaretas og verdsettes. Dette vil være med å sikre at elever får muligheten til å arbeide med materialbaserte, skapende og utforskende prosesser på meningsfulle måter, og at vi får en mer praktisk skole.

## Referanser

- Bale, K. (2009). *Estetikk – en innføring*. Pax.
- Bosch, N., Lavonen, J. & Kanges, K. (2022). Learning to Create: Creating to Learn, In T. Korhonen, K. Kangas & L. Salo (Eds.), *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education* (pp. 56-70). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360-6>
- Bringa, E. E. (2023, 21. november). *Vi må gripe for å begripe*. NRK, Ytring. <https://www.nrk.no/ytring/vi-ma-gripe-for-a-begripe-1.16644500>
- Bøhn, E. D. (2022). *Teknologiens filosofi: metafysiske problemstillinger*. Cappelen Damm.
- Bøhn, E. D. (2024, 24. januar). *Kunnskap for felles framtid* [Paperpresentasjon]. Profesjonskonferansen i Vestfold. Kunnskapsformer i framtidens skole, Universitetet i Sørøst-Norge, campus Vestfold. <https://www.usn.no/profesjonskonferansen/profesjonskonferansen-2024-kunnskapsformer-i-framtidas-skole>
- Clapp, E. P., Berger, R., & Donner, W. (2017). *Maker-centered learning: empowering young people to shape their worlds* (First ed.). Jossey-Bass.
- Coburn, C. E., & Penuel, W. R. (2016). Research-Practice Partnerships in Education: Outcomes, Dynamics, and Open Questions. *Educational Researcher*, 45(1), 48–54. <https://doi.org/10.3102/0013189X16631750>
- Digranes, I., Hoem, J. Ø., & Stenersen, A. L. (2021). Learning about materiality through tinkering with Micro:bits. *FormAkademisk*, 14(4). <https://doi.org/10.7577/formakademisk.4636>
- Dewey, J. (2005). *Art as experience*. Berkley Publishing. (Opprinnelig utgitt 1934)
- Eisenberg, M. & Pares, N. (2014). Tangible and Full-Body Interfaces in Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 1–18). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.021>
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating rigour using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), Article 7. <https://doi.org/10.1177/160940690600500>
- FIKS – Forskning, innovasjon og kompetanseutvikling i skolen. (2023). *Digitale enheter i grunnopplæringen*. Universitetet i Oslo. <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/digitalisering-i-skolen/Digitale%20enheter%20i%20grunnoppl%C3%A6ringen/>

- Groth, C. & Gulliksen, M. S. (2024). Thinking through hands in education. In T. Schilhab & C. Groth (Eds.) *Embodied Learning and Teaching using the 4E Cognition Approach: Exploring Perspectives in Teaching Practices* (pp. 83-93). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781003341604-13>
- Gulliksen, M. S. & Randers-Pehrson, A. (2024, 11. mars). «Pisa-krisa» i Norge har en enkel løsning. *Forskersonen*. <https://www.forskersonen.no/barn-og-ungdom-elever-kronikk/pisa-krisa-i-norge-har-en-enkel-losning/2336435>
- Gulliksen, M. S. (2017). Making matters? Unpacking the role of practical aesthetic making activities in the general education through the theoretical lens of embodied learning. *Cogent Education*, 4(1). <http://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1415108>
- Gulliksen, M. S., & Homlong, S. (2013). Editorial. Making, Materiality and Knowledge. *FormAkademisk*, 6(2). <https://doi.org/10.7577/formakademisk.649>
- Hakkarainen, K. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2022). Learning by Inventing Theoretical Foundations, In T. Korhonen, K. Kangas & L. Salo (Eds), *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education* (pp. 15-27). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781003287360-3>
- Hatch, M. (2013). *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. McGraw-Hill.
- Høibo, I. H. (2023). Læringssyn i skaparrørslitteraturen. *Techne serien – Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetskap*, 30(2), 1–17.  
<https://doi.org/10.7577/TechneA.4946>
- Høibo, I. H., & Lerpold, M. H. (2020). Digitale ferdigheiter som ferdigrett eller råvare? *FormAkademisk*, 13(3). <https://doi.org/10.7577/formakademisk.3696>
- Høibo, I. H., Seitamaa-Hakkarainen, P. & Groth, C. (2024). |Teachers' pedagogical beliefs in Norwegian school makerspaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 611–628. <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09919-0>
- Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203559055>
- Kjosavik, S. (2001). *Fra tegning, sløyd og håndarbeid til kunst og håndverk. En faghistorie gjennom 150 år*. Tell forlag.
- Korhonen, T., Kangas, K. & Salo, L. (2022). *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360>

- Krajcik, J. S. & Shin, N. (2014). Project-Based Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 275–297). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>
- Martinez, S. L. & Stager, G. (2019). *Invent to learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom* (2. Ed.). Constructing Modern Knowledge Press.
- Noë, A. (2006). *Action in perception*. The MIT Press.
- Pacini-Ketchabaw, V., Kind, S. & Kocher, L. L. M (2017). *Encounters With Materials in Early Childhood Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315743257>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms – Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Sawyer, R. K. (2021). The iterative and improvisational nature of the creative process. *Journal of Creativity*, 31(100002), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2021.100002>
- Schad, M., & Jones, W. M. (2020). The Maker Movement and Education: A Systematic Review of the Literature. *Journal of research on technology in education*, 52(1), 65-78. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1688739>
- Schilhab, T. & Groth, C. (2024). *Embodied Learning and Teaching using the 4E Cognition Approach: Exploring Perspectives in Teaching Practices*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003341604>
- Seel, M. (2005). *The aesthetics of appearing* (J. Farrel, Overs.). Stanford University Press. <https://doi.org/10.1515/9781503619852>
- Sormunen, K., Kangas, K., Korhonen, T. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2022). Designing and Structuring the Invention Process, In T. Korhonen, K. Kangas & L. Salo [Eds], *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education* (pp. 117-130). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360-11>
- Søyland, L. (2021). *Grasping materialities: Making sense through explorative touch interactions with materials and digital technology* [Doktorgradsavhandling/ Universitetet i Sørøst-Norge]. USN Open Archive. <https://hdl.handle.net/11250/2756969>
- Søyland, L., Høibo, I. H., Groth, C. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2025). Explorative Interaction with Materiality in Norwegian Primary School Makerspaces from the Perspective of Arts and Crafts Education. *International Journal of Art & Design Education*. <https://doi.org/10.1111/jade.12547>

Lovise Søyland, Ingrid H. Høibo & Peter Haakonsen – Materialbasert og kunstnerisk utforsking av form, bevegelse og programmering i småskolens skaperverksted

Utdanningsdirektoratet (Udir). (2019). *Kunnskapsløftet 2020. Læreplan i kunst og håndverk* (KHV0102). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.

<https://www.udir.no/lk20/khv01-02>

Waterhouse, A. H. L., Søyland, L., & Carlsen, K. (2019). Eksperimentelle utforskinger av materialer og materialitet i transmaterielle landskaper. *FormAkademisk*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.7577/formakademisk.2648>