

Fagfellevurdert artikkel

Skapande arbeid i skaparverkstader

Ei studie i norsk skule sine skaparverkstader

Ingrid Holmboe Høibo

Stipendiat, Universitetet i Sørøst-Noreg

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

Ingrid.h.hoibo@usn.no

Lovise Søyland

Førsteamanuensis (PhD), Universitetet i Sørøst-Noreg

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

Lovise.soyland@usn.no

Laila Belinda Fauske

Instituttleder (PhD), Universitetet i Sørøst-Noreg

<https://orcid.org/0009-0005-9955-201X>

Laila.Fauske@usn.no

Nøkkelord

Skaparverkstad, skaparorientert læring, skapande arbeid, Kunst og handverk



© 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

Samandrag

Artikkelen undersøker, med eit kunst og handverksfagleg (KOH) blikk, korleis skapande arbeid i norske grunnskular sine skaparverkstader artar seg. Gjennom observasjonar og intervju finn me at sentrale idear innanfor internasjonal skaparorientert pedagogikk blir praktisert, som problemløysing, samarbeid og utforskande arbeidsmåtar. Andre skaparverkstads-konsept som ikkje-lineære prosessar og oppgåver utan konkrete mål viser seg utfordrande å få til, særleg i dei lågare skuletrinna m.a. sidan elevane ikkje enda innehar grunnleggjande ferdigheiter i handverk, verktøy og teknologi. Lærarane held fram at det er ei krevjande øving å manøvrere i den veksande mengda løysingar for skaparorientert læring som ulike aktørar innom rørsle tilbyr, frå 'konkretar til å tenke med' til byggesett med rettsvar-oppgåver. Artikkelen gjer synleg at KOH-faglege læreplanmål og innhald, knytt til material- og verktøyval, berekraft, kvalitet, kunne og ferdigheiter får uventa innhald i det skapande arbeidet i skaparverkstaden.

Innleiing

Skaparverkstader, også kjent som Makerspaces, etablerer seg i formelle og uformelle læringsinstitusjonar, og blir stadig fleire. Desse nye verkstadene spring ut frå den verdsomspennande skaparrørsle [makermovement] med referansar til ei veksande mengd av folk som engasjerer seg i skapande arbeid med artefaktar frå kvardagen (Hatch, 2013). Kvardagsobjekta blir gjerne tilarbeidd med verktøy frå industrien, og kombinert med mekanikk, elektronikk, ny teknologi og digitale løysingar. I møte med teknologien insisterer skaparrørsle på at folk skal vere den skapande aktøren som manipulerer og formar teknologi til sin fordel, og då ikkje som forbrukar av digitale løysingar, men som aktiv produsent og medskapar i si digitale samtid. Deltakarane i ein skaparverkstad deler både prosessane og produkta sine med andre i fysiske og digitale forum (Halverson & Sheridan, 2014, s. 496) og er slik del av eit skapande fellesskap av løysingar og av kunnskap.

I skulen opnar skaparverkstaden dører til teknologien si verd og tek mellom anna med seg inn digitale arbeidsmåtar og fabrikasjonsverktøy. Desse nye verktøya, verkstadene og tilnærmingane som skaparrørsle kjem med, legg til rette for engasjerande og nye skapande praksisar (Clapp et al., 2016). Verda over er skaparverkstader i ferd med å forme seg som sentral arena for elevane sitt skapande arbeid i skulen. Forsking følgjer etter, og pedagogikkar og læringssyn er i ferd med å etablere seg til ei ny skaparorientert læring (Kafai et al., 2016; Kangas et al., 2023). Sentralt i pedagogikken står praktisk tverrfagleg arbeid, med mål om å øve innovasjonsferdigheiter og å dyrke det 21. år hundre sine kompetansar (Binkley et al., 2012; Dede, 2009), som kreativitet, problemløysing, digital kompetanse og samarbeid. Når

det kjem til fagspesifikk læring fokuserer desse oftast på programmering, berekningstenking og STEAM-pedagogikk (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024, s. 15; Martin, 2015; Papavlasopoulou et al., 2017; Vossoughi & Bevan, 2014). Sjølv om forskarar kjem fram til mange fordeler med innføring av skaparkultur i skulen, har ein også avdekt utfordringar og spenningar ved å integrere den uformelle skaparaktiviteten til formell aktivitet i strukturert læringsmiljø (Rouse & Gillespie Rouse, 2022). Desse spenningane er særleg knytt til mål og innhald i læreplan, eksisterande skulekultur og praksis, undervisningsform og lærarrolle.

Også i norsk samanheng utviklar det seg praksisar for skapande arbeid i den stadig veksande mengda skaparverkstader. Sjølv om skaparverkstad ikkje er eit fag i seg sjølv og heller ikkje nemnt i skuleførande dokument som læreplanar o.l., trekker eit komplekst nettverk av initiativ frå lokale impulsar, nasjonale tiltak og ikkje minst personleg engasjerte lærarar desse internasjonale strøymingane inn på timeplanen (Høibo 2023; Høibo et al., 2024). Eit av dei større nasjonale initiativa, Skaperskolen (skaperskolen.no), løftar særleg fram skaparverkstad som tverrfagleg arena, i hovudsak mellom KOH og naturfag. Skaperskolen støttar seg i gjeldande læreplan, Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020 (LK20), som trekker fram at ny teknologi, programmering og problemløysing skal inngå i KOH-faget. LK20 løftar KOH som nøkkelspelar i å utvikle moglegheitene som ligg i å kople digital satsing og skapande verksemd gjennom å arbeide utforskande og tverrfagleg (Utdanningsdirektoratet, 2024). Skapande og praktisk arbeid skal styrkast saman med auka fokus på handverk, kreativitet, praktisk problemløysing og innovasjon. KOH-faget skal samtidig dreie tilbake til verkstaden med mål om å sikre praktisk arbeid i materialar (LK20).

Med sin tverrfaglege, skaparorienterte pedagogikk og tilhøyrande verkstader rommar dei nyoppretta skaparverkstadene mange av LK20 sine framtidsretta føringar for KOH-faget. I norsk skule er det allereie godt etablerte verkstader utvikla utifrå KOH-faget sin lange tradisjon for skapande arbeid. Dette møte veit me lite om. Førebels manglar det publisert forskning på kva som går føre seg i skaparverkstadene i norsk skule, kva pedagogikk, læring- og arbeidsmåtar som gjer seg gjeldande for det skapande arbeidet og korleis det utspelar seg. Det me veit er at det i hovudsak er det naturfaglege området som har vore initiativtakarar og ført skaparverkstader inn i den norske skulen (Høibo, 2023). Initiativtakarar og medverkar med Kunst og handverksfagleg kompetanse er påfallande få (Høibo et al., 2024). Dette er ein trend som er ulik etableringa av skaparorientert læring elles i verda, der kunst og design spelar ei sjølvsagt rolle i det skapande arbeidet i skaparverkstader (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024; Korhonen et al., 2022).

Med artikkelforfattarane si situerte forståing av KOH er målet med denne artikkelen å undersøke kva som kjenneteiknar det skapande arbeidet i skaparverkstader i norsk skule, og

kva som eventuelt gjer at dette ikkje innviterer til samhandling med den allereie etablerte skapande praksisen i KOH. Me vil søkje å forstå betre skaparverkstaden sine inngangar til skapande arbeid ved å finne svar på følgjande forskingsspørsmål:

Korleis utspelar skapande arbeid seg i norske skular sine skaparverkstader?

Målet er ikkje å sette merkelappar på korkje skaparverkstaden eller KOH-faget. I staden vil me, med vårt innsideperspektiv frå KOH til grunn, undersøke, drøfte og reflektere over det skapande arbeidet i skaparverkstaden for seg sjølv, men også mot implikasjonar denne skapande praksisen kan ha for KOH, som moglege handlingsrom og utviklingspotensial i ei digital og ny-teknologisk tid. På same måte vil me også drøfte kva verdier som kan takast med frå KOH-faget inn i dei, til no, naturfagleg-dominerte skaparverkstadene i norsk skule.

Undersøkinga er del av forskingsprosjektet *MAKER – Skaparorientert læring* ved Universitetet i Sørøst-Norge (usn.no), som har mål om å undersøke og utvikle kunnskap for skulen sine skaparverkstader.

Skapande arbeid i skaparverkstader

Skaparverkstader har sitt opphav i den amerikanske maker movement og FabLab-kulturen (Gershenfeld, 2007). Utifrå dette har skaparrørsla og verkstader tilpassa og utvikla seg mot ulike pedagogiske ideal og tradisjonar verda over, både i og utanfor utdanningssystemet. Slik kan form og innhald variere etter kva kultur skaparverkstaden verkar i. Ein skaparverkstad rigga for pedagogiske føremål i skulen, kan dessutan vere lokalisert kor som helst. Verktøya i skaparverkstader er ofte hybride, både fysiske og virtuelle, frå manuelle og tradisjonelle handverktøy og teknologiar til nyare digital produksjonsteknologi og digitale fabrikkasjonsverktøy (Hawken et al., 2013).

I skaparverkstader rigga for pedagogiske formål, har det utvikla seg formar for skaparverkstads-pedagogikk, ei *skaparorientert læring*, som nyttar tradisjonelle og digitale teknologiar med mål om å gi elevane moglegheit til å delta i medskapande prosessar under rettleiing (Clapp et al., 2016; Riikonen, 2020). *Skaparorientert læring* tek utgangspunkt i Seymoure Papert sin konstruksjonisme (1980), og ideane hans om å lære gjennom handling med konkretar (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024). Ved sjølv å konstruere eiga læring i direkte arbeid med teknologien, lærer eleven meir enn løysinga programmeraren har tenkt på førehand. Slik kan eleven få føresetnader til å utvikle vidare, endre på og finne opp nye løysingar, ikkje berre forbruke allereie tilverka teknologi og digitale produkt. Papert meiner at det viktig at eleven får lære med fysiske gjenstandar *objects-to-think with* for at han skal kunne gripe den abstrakte kunnskapen som datamaskinen kjem med (1980). Papert designa sjølv læringsteknologi og Logo Skilpadda er døme på eit slikt objekt (Papert 1980, s. 55).

Også programmering i seg sjølv kan vera eit *object-to-think-with*, hevda Papert (1980, s. 182). Han meinte dessutan at skulen måtte bort frå å nytte teknologi som er designa for å drille eleven i ulike læringsmål. I staden bør eleven sjølv skape med teknologi gjennom oppgåver som tillèt fleire ulike svar (Papert, 1980). Davies og Seitamaa-Hakkarainen (2024) skriv at Papert sine tilhengarar, som Blikstein (2013), Kafai og Peppler (2011) og Resnick (2017) vidare har utvikla skaparorientert læring til å romme fleksible, elevdrivne, tverrfaglege praksisar som gir rom og tid, noko som er naudsynt for å dyrke diverse kunnskapar, ferdigheiter og tenkemåtar. Elevar arbeider fram nyskapande løysingar på innovasjonsutfordringar gjennom design (Blikstein, 2013), og lærer gjennom å lage desse. *Skaparorientert læring* sjåast på som ein sosiomateriell kroppsleggjort prosess der sosial interaksjon med materialar, verktøy og digital teknologi fostrar engasjement (Riikonen, 2020). *Skaparorientert læring* er basert på ikkje-lineær (non-linear) pedagogikk (Härkki et al., 2023). Naudsynt kunnskap og løysingar blir ikkje bestemt på førehand, men oppstår i staden iterativt gjennom gjentatte personlege og samarbeidande røynsler i oppgåver utan konkrete mål (open-ended). Ein fokuserer på aktiv og prosjekt- eller problembasert læring med mål om å auke elevane sin handlefridom, deira interesse og medvit. Når elevane deler kunnskap og reflekterer saman, får dei ei djupare forståing av sine føretak og korleis dei kan vere med på å utvikle verda rundt seg (jf. Sawyer, 2018). Ifølgje Korhonen et al. (2022) skil *skaparorientert læring* seg frå meir tradisjonelle klasseromssituasjonar ved å opne for ulike måtar å oppnå forståing på nettopp ved å legge stor vekt på samarbeid og samarbeidande kunnskapsskaping. Skaparsentrert læring er ikkje berre opptatt av å lage (skape), men også å fremje skaparen sine evner til å observere nøyte, utforske kompleksitet, finne moglegheiter og påverke framtidige forhold (Clapp et al., 2016). Det gir høve til å lage personlege prosjekt og produkt som er meint å kople til elevane sine eigne levde erfaringar, demonstrerer autentisitet.

Forskinga som følgjer skaparrørsla i skulen, hevdar at skaparverkstaden kan gi deltaking i livsnære prosjekt, meningsfulle og autentiske kontekstar og hjelpe elevane til å utvikle viktige problemløysingsevner, kritisk tenking, kognitive ferdigheiter, designtenking, kreativitet, teamarbeidsevner, førestillingsevne og fantasi (Clapp et al., 2017; Hatzigianni et al., 2021; Lille & Romero, 2017; Petrich et al., 2013; Saorín et al., 2017; Taheri et al., 2020; Timotheou & Ioannou, 2021). Både verktøya og materiala i skaparverkstader gir god struktur for inkluderande, skapande og innovativt samarbeid mellom elevar, der dei kan engasjere seg i tverrfaglege prosjekt (Hakkarainen & Seitamaa-Hakkarainen, 2022; Loertscher et al., 2013). Slik kan skaparverkstaden vere eit unikt læringsmiljø der lærarar møter elevane sine for å lage, finne opp, designe prototypar, lage skisser, teikne, utforske, leike, oppdage, eksperimentere, kode og skape (Kafai et al., 2016; Loertscher et al., 2013). Designprosessar og designtenking i skaparverkstadsprosjekt har vist seg særleg vellykka for å øve skapande og kreative kompetansar gjennom kognitive, affektive og kroppsleggjorde praksisar og

ferdigheiter (Bosch, et al., 2023, s. 65). Dessutan kan arbeid og læring i skaparverkstaden forbetre eleven sine evner til å lage berekraftige, innovative og praktiske løysingar (Chekurov et al., 2020; Hatzigianni et al., 2021). Skaparprosjekt viser seg dessutan å vere like motiverande for jenter og gutar. Det same gjeld lågt og høgt presterande elever (Buchholz et al., 2014; Kafai, et al., 2014; Martin et al., 2018). Læraren sine digitale kompetansar, samt erfaring med skaparsentrerte prosjekt, er viktig for å få til skaparorientert læring (Riikonen et al., 2020; Sormunen et al., 2019; Sussane et al., 2018).

Skapande arbeid i KOH

KOH har lang tradisjon med elevar sitt skapande arbeid i verkstader, materialar, verktøy og ulike teknologiar (Gulliksen & Hong, 2017), og i nye læreplanar for faget er dette ytterlegare styrkt. Med innføringa av LK20 vart det dessutan uttalt at faget skulle tilbake til verkstaden med mål om å sikre meir praktisk arbeid i materialar (Utdanningsdirektoratet, 2024). 'Tilbake til verkstaden' kan verke underleg sidan KOH over lang tid har ivaretatt ei breidde i skapande arbeid, nettopp i verkstader med materialar. Faghistoria viser likevel at ulike tradisjonar, kulturar, idear og praksisar tidvis har stått langt frå kvarandre og også motarbeida kvarandre. Karen Brønne (2009) har i tidlegare studiar lagt vekt på at forming (fagnamn i perioden 1960–1997) blei utforma i opposisjon til eit lite humant dannelsesideal og som i stor grad vektla eit romantisk syn på barn og barn si læring. Ho gjer ein særleg kontrovers mellom kunstpedagogikk og handverkstradisjonar innan fagmiljøet synleg (2011). Ifølgje Brønne kom denne til uttrykk i ytringar om verdsetjing, der det materialtekniske blei gitt lågare verdi enn ytringar om det originale og personlege (Brønne, 2011, s 96). Steinar Kjosavik (2001) gjorde også eit poeng ut av den sterke rolla som skapande prosessar fekk, i perioden faget blei kalla forming. Prosessorienteringa gjekk ut over innlæring av teknikk og også det å lage konkrete produkt (Fauske, 2016; Kjosavik, 2001). Ei nyare evalueringa av praktiske- og estetiske fag i LK20 stadfestar at læreplanen for KOH har gjennomgått fleire sentrale endringar (Borgen et al., 2023a). Der L97 skreiv fram eit fag med høgt fokus på kulturarven si betydning, dreidde LK06 faget mot tydlegare verbale og teoretiske målsettingar. Handverksferdigheiter, skapande praktisk læring, utforskande arbeid og eksperimentering er framheva i LK20 (Borgen et al., 2023a, s. 23), og desse skal i større grad koplust til samfunnsrelevans, samtids- og framtidsaktuelle problemstillingar (Borgen et al., 2023a, s. 43). Borgen et al., si evalueringa av LK20 kjem til at det framleis eksisterer mange forståingar, ulike forventingar til faget og ulike praksisar og kulturar i skulen, og at faget dermed ikkje er kartlagt ein gong for alle (2023b, s. 6). Omsyn til faget sin eigenart, forventningar til faget sin praktiske karakter og forståingar for faget sin eigenart kan slik komme i konflikt med intensjonar i LK20 om meir fleksibilitet, tverrfagleg arbeid og innlemming av t.d. ny teknologi (Borgen et al., 2023b, s. 76).

Rammeverk for pedagogisk infrastruktur

Undervisings- og læringssituasjonar består av mange komponentar. Døme på dette er tradisjonar og kulturar, daglege skulerytmar, lærar si tilrettelegging av rommet, materialar, teknologiske verktøy og ressursar (Lakkala et al.,2010). I skaparorientert undervisning er det i tillegg fleire komponentar ein ikkje kan ha heilt kontroll på, som usikkerheita i forma til opne læringsaktivitetar der bidraget frå deltakarane og felles interaksjonar gjer at ein ikkje kan bestemme korleis økta skal bli på førehand (Lakkala et al.,2010). Pedagogisk infrastruktur refererer til desse ordningane og underliggende tilhøve som formidlar kulturell praksis og rettleier eleven sin aktivitet mot ønskje pedagogisk mål (Lakkala et al.,2010). For å planlegge for skaparsentrert læring har Lakkala et al. utvikla eit rammeverk med komponentar som er særleg sentrale for pedagogisk infrastruktur i skaparverkstad (Lakkala et al.,2010). Dette rammeverket har i ein tidlegare studie blitt omarbeidd til analyseverktøy for å karakterisere og diskutere norske skaparverkstadslærarar sine pedagogiske oppfatningar om eiga undervisning i skaparverkstader (Høibo et al.,2024).

Dei opphavelege komponentane i *Pedagogisk infrastruktur-rammeverket* (Lakkala et al., 2010) er: 1) *epistemologisk infrastruktur* – til dømes pedagogiske tilnærmingar som er basert på kreativt arbeid og pedagogiske prinsipp for læring og undervisning, 2) *kognitive støttestrukturar* – stillas som består av utforming av oppgåver og modellar som fremjar eleven sin kompetanse på tiltenkt måte, 3) *sosial infrastruktur* – som er dei sosiale eller fysiske ordningane for å organisere individuell eller samarbeidande, samhandlande aktivitetar, 4) *material og teknologisk infrastruktur* – tilfang, organisering og rigging av materialar, verktøy og teknologiar tilgjengeleg. Sidan det i gjeldande studie vart gjort eit omfattande arbeid med å kartlegge skaparverkstadene sitt fysiske tilhøve har me i denne artikkelen lagt til ein komponent som me har kalla 5) *fysisk infrastruktur*. Denne tek for seg skaparverkstaden som lokasjon, plassering og innreiing av arbeidsstasjonar, verktøyplassing og meir.

Det utvikla rammeverktøyet dannar i denne artikkelen utgangspunkt for analyse, kor datamaterialet er samla og sortert under desse fem hovudkomponentane og vidare diskutert opp mot problemstillinga.

Metode

Undersøkinga er del av forskingsprosjektet MAKER – Skaperorientert læring ved USN, der forskarar frå prosjektet tidlegare har gjennomført ei omfattande kartlegging av eksisterande skaparverkstader i norske skular. Denne kartlegginga danna grunnlag for semistrukturerte intervju med 30 lærar på 18 skular med skaparverkstad, presentert i ein tidlegare studie

(Høibo et al., 2024). Kriteria for å bli intervjuet og inkludert var: 1. at initiativtakarane/læraren som held i skaparverkstaden, her kalla skaparverkstadslærar, var villig til å delta i studien, 2. at skaparverkstaden var eit avsett areal/ rom lokalisert på ein skule og 3. at skaparverkstadslæraren sjølv definerer rommet som ein skaparverkstad. MAKER-prosjektet tek for seg heile skuleløpet frå barneskule til vidaregåande. Av dei 18 skulane inkludert i MAKER-prosjektet (Høibo et al., 2024), har me i denne artikkelen konsentrert studiane av skapande arbeid til å gjelde eit utval av grunnskulen sine skaparverkstader. Inkludert i denne studien er 3 skaparverkstader på ungdomsskule og 4 skaparverkstader på barneskule. Utover å vere på grunnskulen er desse sju skaparverkstadene valt i hovudsak fordi dei var dei mest aktivt praktiserande av skaparverkstadene. I kriteria for utvalet la me også vekt på at desse skaparverkstadene er særleg interessante for KOH-perspektiva som ligg til grunn for denne studien, utifrå mål om å følgje og løfte dei gode døma, mellom anna at skaparverkstadslærarane hadde refleksjonar og tankar om skapande arbeid, læring og KOH-faget i skaparverkstaden. Det vil seie at dette utvalet truleg representerer og reflekterer m.a. KOH-faglege perspektiv (tilnærmingar, problemstillingar og tematikkar) i større grad enn det som vil gjelde for skaparverkstader i norsk skule generelt. På desse sju skaparverkstadene var det utført oppfølgingsintervju, kartlegging av verkstadsfasilitetar og observasjon av undervisningspraksis.

Skaparverkstadslærarane på desse skulane er jamt fordelt mellom menn og kvinner, dei er mellom 30 og 50 år, frå relativt nyutdanna til godt røynde lærarar. I hovudsak har dei allmennfagleg utdanning med vekt på realfag, flest med naturfag, nokre med matematikk. Ein lærar har KOH-fagleg kompetanse, og ein har musikk i sin fagkrets. Fleire av lærarane har fordjuping i IKT, Profesjons Fagleg Digital Kompetanse (PFDK), Skaparlærarskule eller liknande.

Elevgruppene som er observerte på skaparverkstadene varierer i omfang. På barneskulen er det større grupper (25 elevar), oftast heile klassar med jamn fordeling i kjønn. Ein av barneskulane har Skaparfriminutt der elevane kan velje å bruke friminuttet på skaparverkstaden. Her er gruppene mindre (7–8 elevar). Fag som den observerte skaparaktiviteten rommar, er i hovudsak matematikk, naturfag og i nokre tilhøve KOH. Nokre av barneskulane har kalla faget Skaparverkstad eller Programmering og er ikkje opptatt av å knyte det til andre spesifikke fag. På ungdomsskulen er den eine gruppa ein vanleg skuleklasse (ca. 25 elevar). Dei to andre er mindre (15–16 elevar) valfaggrupper i Teknologi og design, med overvekt av gitar. Den eine av desse to valfaggruppene er ei rein gutegruppe.

Skulane er besøkt, og data er samla gjennom observasjonar i omfang frå ein dag til fleire dagar over ein lengre periode, avhengig av det observerte sin karakter (oppgåvetype og

relevans) og kva som har latt seg gjennomføre. Observasjonane er gjennomførte av to forskarar frå MAKER-prosjektet, første- og andreforfattar av denne artikkelen.

Observasjonane er dokumenterte gjennom foto, teikningar, skisser og notat. Teikning, ved sida av foto og notat, er nytta for å ivareta anonymitet og omsyn til dei involverte, men også for å skissere sentrale observasjonar og for å teikne opp oversikt over dei fysiske rammene i skaparverkstaden, med innreiing, verktøy og materialar.

I etterkant av dei observerte undervisningsøktene gjennomførte me tematiske semistrukturerte intervju (lydopptak) med lærarane. Dette blei gjort for å spore lærarane sine refleksjonar og sikre dei observerte sine stemmer (Creswell, 2013). Intervjua var opne for oppfølgingsspørsmål, noko som gjorde det mogleg for forskarane å gå djupare inn i spørsmål av interesse som dukka opp under intervjua (Cohen et al., 2007). Intervjua er mellom 40 og 60 minutt lange, og er transkriberte ordrett, analysert og koda gjennom ein kombinert teknikk for induktiv og deduktiv kvalitativ tematisk og datadriven analyse (Fereday & Muir-Cochrane, 2006).

Innhaldet i dei transkriberte intervjua, saman med observasjonane gjort gjennom teikning, foto og notat er først rydda inn under komponentane i rammeverket for pedagogisk infrastruktur for å studere desse særlege komponentane i den pedagogiske infrastrukturen i skaparverkstader. Vidare har me i samanstilt og meningsfortetta desse kategoriane inn i små praksisforteljingar. Analysar av desse er drøfta i lys av problemstillinga. Analysearbeidet er utført av dei tre forfattarane av denne artikkelen.

Etikk

Forskinga følgjer dei høgaste standardane for forskingsintegritet som er spesifisert i Forskningsetikkloven (2017). EU si Generelle databeskyttingsordning er følgt, inkludert standardar for anonymisering, lagring og reglar for tilgang til gjenbruk av data. Dei sju skaparverkstadslærarane som er inkluderte i studien er i analysedelen referert til som anten barneskulelærarar eller ungdomsskulelærarar. Dette er gjort for å ivareta anonymiteten til lærarane best mogleg, sidan dei er få og lette å kjenne att for skaparmiljøet og det er mogleg å knyte utsegn til den enkelte lærar, om ein går meir i detalj. Forsking som tek for seg born, inneber alltid etiske område som må handsamast og drøftast med omsut. I denne studien har me arbeidd tett på og med skuleborn, der nokre av dei har vore spesielt sårbare. Her er me medvitne vårt særlege ansvar for å gi tilpassa informasjon, samt barne- og foreldrerettleiing. Skjema for informert samtykke er utvikla i samråd med SIKT (sikt.no) sine retningslinjer, og underteikna av dei involverte. I tillegg er dei aktuelle elevane spurde om dei er komfortable med at det blir gjort observasjon gjennom foto, notat og teikning i kvar enkelt situasjon.

Utspelt skapande arbeid i norske skular sine skaparverkstader

Datamaterialet er her rydda og presentert under dei fem komponentane som har utgangspunkt i rammeverk for pedagogisk infrastruktur for skaparorientert læring (Lakkala et al., 2010), i tillegg til komponenten fysisk infrastruktur.

Epistemologisk infrastruktur

Observasjonar av skaparverkstadslærarane og aktiviteten i skaparverkstadene vitnar om ei medviten tilnærming til teknologi som både rommar nyare digital-teknologiske, men også analog-teknologiske arbeid. Lærarane viser ei grunnleggande forståing for skaparorientert læring og praktisering av denne. Særleg blir læring gjennom å feile uttrykt som fantastiske feil, nemnt av mange der det dreier seg om at elevane skal få prøve sjølv, teste ut og gjerne feile, for så å lære av desse feila og prøve på nytt, litt klokare. Til dømes stiller læraren utfordrande spørsmål om materialval, som «trur du dette plastrøyret held, eller kan det vere andre materialar som eignar seg betre?». Når eleven svarar at hen har stor tru på plastrøyr, følgjer læraren opp med eit undrande, «kvifor?», men likevel lar han eleven halde på og prøve ut plastrøyret sine eigenskapar. Gjennomgåande er skaparverkstadslærarane svært engasjerte og entusiastiske på vegne av elevane si utfolding, skapande læring og arbeid i skaparverkstaden. Med stort tolmod, romsleg og jovial leiarstil der dei både er tydelege, men samtidig opne for elevane sine ønskje, praktiserer lærarane langt på veg dei sentrale områda innom skaparorientert læring som elevaktiv prosjekt- og problembasert læring, elevmedverknad og samarbeid. Det er likevel nokre skilnader på skulane som er inkluderte i denne studien. Skilnadane er tydlegast mellom småskulen og ungdomsskulen der dei minste elevane har mindre forkunnskapar og difor, i følgje lærarane, treng meir og tettare rettleiing og struktur. Her er det vanskeleg å få til undervisning med oppgåver utan konkrete mål og ikkje-lineær pedagogikk.

Læraren si halding til eleven sitt skapande arbeid er i stor grad prega av open og positiv innstilling til eleven sitt initiativ og med mål om å ikkje vere til hinder. Likevel er det nokre synlege døme på behov for rammer og å styre elevane sin aktivitet i nokon grad. Fleire av verkstadene har sjølvinstruerande plakatar for bruk av verktøya og oppfordring om å halde orden ved dei ulike stasjonane (figur 1).

Figur 1

Sjølvinstruerande plakatar for bruk av verktøya og oppfordring om å halde orden ved dei ulike stasjonane.



Figur 2

Identitetsmarkørar, quotes og oppmuntring for haldningar og samhandling i skaparverkstaden.



Note. Den øvste rekka frå ein heilt nybygd barneskule der skaparverkstaden er tenkt inn frå start og har fått ei sentral plassering. Den nedste rekka er frå ungdomsskule med splæsj-rom i skaparverkstaden.

I større grad enn instruksjonar er skaparverkstadene dekorerte med identitetsmarkørar (quotes) og positiv oppmuntring for samhandling og arbeid som t.d.: «sometimes you win/sometimes you learn». Figur 2 er ein collage av slike identitetsmarkørar frå dei ulike skaparverkstadene. Den øvste rekka (2A, 2B og 3C) kjem frå barneskulen og den nedste rekka (2D, 2E og 2F) frå ungdomsskulen. Felles for desse er at dei gir retning for korleis verkstaden skal brukast og samtidig synleggjer kva haldingar, oppførsel og (lærings)kultur deltakarar i skaparverkstaden blir del av. Fleire av utsegnene er formulerte i en positiv ordlyd.

Kognitive støttestrukturar

Observasjon synleggjer eit fellestrekk ved oppstart av undervisningsøkta, uansett undervisningstrinn. Lærarane set i gong økta med ein kort introduksjon der oppgåva og plan for dagen blir presentert. Så blir elevane ganske snart oppfordra til å sette i gong med arbeidet og finne ut vegen vidare sjølv. Fleire av lærarane kommenterer denne tilnærminga i refleksjonane etter økta med at det er viktig for dei å prate og instruere minst mogeleg. I staden gir dei elevane berre det mest naudsynste for å komme i gong. Her er det fleire av lærarane som nemner Skaparskulen sin Boblemodell (Skaperskolen.no/ pedagogisk-verktøykasse) som ein retningsvisar for korleis dei legg opp undervisninga, der det særleg er viktig å gi plass til eleven sin skapande prosess og der instruksjonar gitt frå læraren får liten plass. Ein av lærarane seier at det dreiar seg om å gi nok informasjon på riktig tidspunkt, i nokre velvalte stopppunkt, litt og litt, altså å gi informasjonen når elevane treng det. Elevane treng heller ikkje berre få det av læraren, dei kan også få hjelp og rettleiing av kvarandre.

Jamt over er oppgåvene som blir gitt i småskulen dominerte av Skaparskulen sine døme og modellar, gjerne noko modifisert og tilpassa undervisninga skaparlæraren ønskjer å halde. Ei oppgåve som er særleg hyppig representert i skaparverkstadene i småskulen er «Tretopphytte» (sjå figur 3, henta frå Skaperskolen (2024a)). Dette er ei oppgåve som skal vere tverrfagleg med faga naturfag og KOH. I lærarrettleiinga står det lista opp kva læringsmål oppgåva dekker i KOH-læreplanen, henta frå kjerneelement og kompetansemål, mellom anna å *utvikle forståelse for materialers egenskaper, funksjonalitet og uttrykk*, samt å, *bygge og eksperimentere med stabile konstruksjoner*. I ein tabell er det også forslag til samanføyingsteknikk og materialbruk. I førstnemnde er det lista opp tape, strikk, klesklyper, binders, tau og lim. Under material er forslaga kartong (gjernar gjenbruk), piperensar, sugerøyr, dorullar, papptallerkar/-koppar, ispinnar og anna restmaterial, og skrot som korkar, flaskar, emballasje og posar. Eit anna kompetansemål som går att i KOH-delen av oppgåvene er *bruke ulike håndverktøy og elektriske verktøy for å bearbeide og sammenføye harde, plastiske og myke materialer på en trygg og miljøbevisst måte*. Undervisningsopplegga frå

skaparskulen er jamt over føreslegne å gå over 120 min (Skaperskolen, 2024a), nokre litt lengre og nokre kortare, og dei fleste er tverrfaglege mellom naturfag og KOH. Nokre gonger er matematikk og andre fag, som kroppsøving og norsk, også inkludert.

Figur 3

Døme på løyst Tretopphytteoppgåve frå tre ulike barneskular.



3A.



3B.



3C.

I ungdomsskulen er det prosjekt formgjeve av lærar, men ofte inspirert av typiske skaparrørsleobjekt, ofte med utgangspunkt i naturfag, men med innslag av designprosess og liknande. Døme på ei slik oppgåve er eit prosjekt i valfaget Teknologi og design på 9. trinn der elevane har fått i oppgåve å lage ein kastemaskin. Læraren fortel at dette er ei analog-teknisk oppgåve som dreier seg om mekanikk. Prosjektet endar med konkurranse der det er fire hovudkriterium som gjeld, dei tre første går på funksjonane; kor vidt kastemaskinen kan kaste langt, treffsikkert og kraftig. Det siste kriteriet dreier seg om designen; om maskinen er kul, flott, skummel eller tøff. Elevane er godt kjende med verkstaden og bruken av han, og dei har tidlegare fått innføring i maskinane, dei har rigga stasjonane og fått rutinar for orden og rydding. Dessutan fortel læraren at denne oppgåva tidlegare har kravd at elevane får noko grunnleggande innføring i m.a. mekanikk- og samanføyingsprinsipp. Læraren har difor laga modellar i papp for desse prinsippa som no heng på veggen (sjå figur 4A) saman med plakatar som instruerer enkle mekanikkprinsipp (sjå figur 4B og 4C), samt teikningar og modellar til inspirasjon.

Figur 4

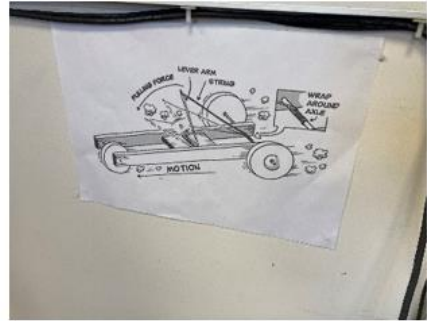
Døme frå ein ungdomsskule på modellar som fremjar elevane sine kompetansar og arbeid på tiltenkt måte.



4A. Samanføyingsprinsipp demonstrert i papp



4B. Instruksjonsplakat om korleis å lage eit heilfigur bjørnekostyme

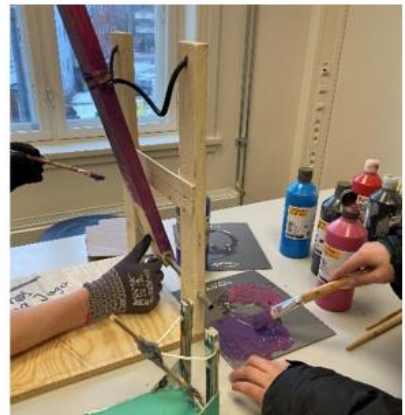
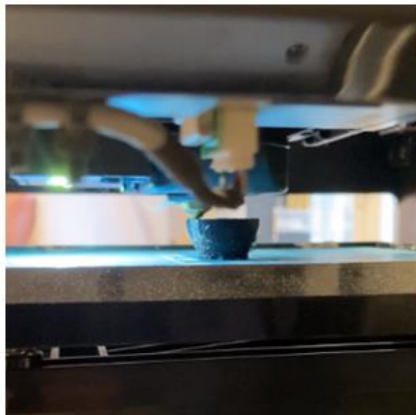


4C. Illustrasjon av prinsipp for musefellebil

Når ideen først er skissert og prototype er laga i papp og godkjent (sjå figur 5A), er det fritt fram for elevane å forme den endelege kastemaskinen i det materialet og med dei verktøya dei ønskjer å bruke (sjå figur 5C). Materialvalet må grunngjevast. Til dømes er det ei elevgruppe som ikkje finn tilfredsstillande materiale i det som er lagt fram av læraren til å lage behaldaren til å kaste med, t.d. plastball som er delt i to og andre prefabrikkerte materialar,. Elevgruppa set i staden i gong med å modellere form digitalt på PC-en og skriv ut nokre ulike versjonar av denne på 3D-skrivaren (sjå figur 5B).

Figur 5

5A. Skisser av kastemaskin og aktive hender i arbeid med å lage prototype i papp 5B. Utskrift av behaldar til kastemaskin 5C. Endeleg kastemaskin vert laga etter prototype i papp.



På dei ulike skaparverkstadene observerte me diverse arbeid og læring gjennom til dømes programmering av micro:bit, bygging av LEGO og dronar. Oppgåvene som er knytte til desse,

er meir eller mindre byggesett med instruksjonar og oppskrifter der det i stor grad dreier seg om å følgje desse, for deretter å gje sitt personlege preg på utforminga. Me observerte også arbeidet med dei særlege skaparvekstadsverktøya som 3D-printer og laserkuttar. Desse fann me både i småskuletrinn og på ungdomsskulen, men med noko meir avanserte versjonar på dei høgare trinna. På dei lågare trinna var arbeidet med desse verktøya i stor grad lagt opp slik at elevane gjorde formgjevingsarbeid manuelt eller digitalt gjennom å teikne for hand, skanne inn og justere fila i bildebehandlingsprogram, eller hente former og ferdige bilete frå nett, arbeide direkte i digital programvare som til dømes Scratch der elevane programmerer eller formar ulike løysingar. Når eleven var nøgd, vart arbeidet sendt som digital fil til læraren som vidare tok seg av overføring til laserkutter eller 3D-printer. Figur 6A og 6B er døme på eit slikt arbeid i ein klasse på 7. trinn der snøkrystallar blei programmerte i Scratch og skrivne ut på laserkuttar. Skissa i figur 6B viser korleis elevane stimla rundt laserkuttaren for å sjå når filene blei skrivne ut.

Fleire av lærarane fortel om situasjonar der dei strekker seg langt for å møte initiativ og engasjement hjå elevane. Til dømes viss det er elevar som vil arbeide med prosjekt på skaparverktøya, held dei gjerne verkstaden open utover arbeidstid. Ein av lærarane melder at ivrige elevar gjerne får komme inn i verkstaden når han likevel er der og førebur seg til undervisning og liknande.

Figur 6

Døme frå oppgåvene snøkrystall (6 A) og kastemaskin (6B).



Sosial infrastruktur

Skaparverkstadslærarane er opptatt av samarbeid. I samtlege observerte undervisningsøkter var det lagt til rette for at grupper eller par av elevar skulle utføre oppgåvene saman.

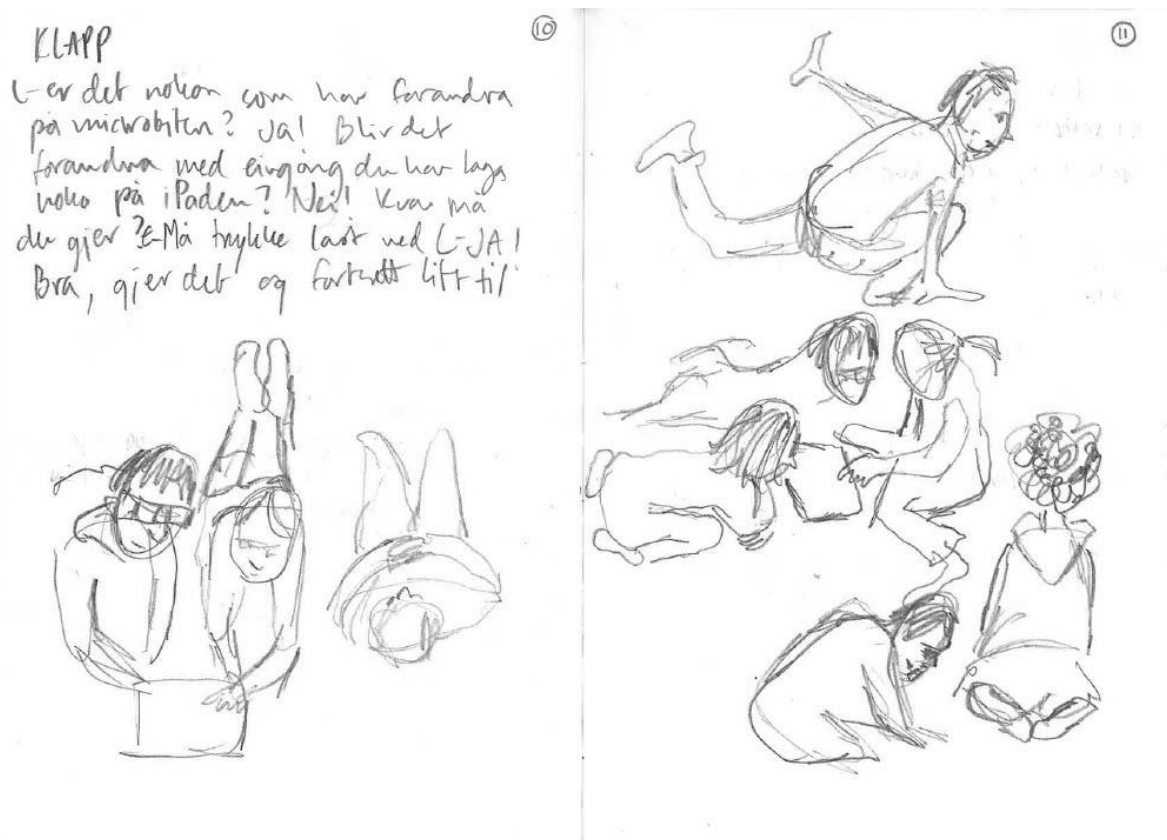
Lærarane viser også å ha jamt over god kunnskap og gode ferdigheiter for å utvikle samarbeidsevner hjå elevane. Dei får ulike samarbeid til å fungere, og dei justerer arbeidet om det er i ferd med å utvikle seg negativt. Eit døme på ein slik situasjon var observert på 2. trinn der elevane var godt i gong med oppgåva. Her var dei tre elevar i kva gruppe, og den eine gruppa vart ferdig med å gjere første del av arbeidet med skisser, som den kjappaste av dei skribla ned. Då lærar kom bort for å sjå, var den kjappe eleven veldig tydeleg på at hans teikning var løysinga. Læraren anerkjende teikninga hans, men kikka også på dei andre sine teikningar og fokuserer på lure grep i desse. Så spurde ho dei to andre elevane om kva dei synest om den kjappaste si teikning. Ho spurde også om det var endringar som kunne gjerast i denne, t.d. tilføringar frå deira eigne skisser, som kunne gjere den endelege løysinga betre. Det gjekk ikkje lang tid før elevane var i gong med å teikne vidare på løysinga til den kjappaste, og det blei eit samarbeid der alle tre fekk med deler av sin ide inn, og slik også fekk eigarskap til den endelege løysinga.

Gjennomgåande er det skapande arbeidet i skaparverkstaden prega av engasjement, mykje aktivitet og store rørsler, diverse bruk av rommet og samhandling. Mange av aktivitetane treng stor plass. Det er lite av det skapande arbeidet som går føre seg sittande ved individuelle pultar. I staden er golv, fellesareal og uterom i bruk. Skissene i figur 7 viser barneskuleelevar i arbeid, sittande, liggande og dansande rundt eit programmeringsarbeid på iPad.

Lærarane er lyttande, leikne og inkluderande med ei tilnærming til elevane som er prega av likeverd, å vere jambyrdige, ikkje ovanifrå-og-ned haldning. Lærarane er undrande saman med elevane. Det er påfallande lite merksemd på problemåtfærd, sjølv om det er tilløp til situasjonar med uro både på dei låge og dei høgare trinna. Lærarane bevegar seg rundt i klasserommet, er innom elevgruppene og kommenterer også at det er eit poeng i skaparverkstaden at alle elevane opplever at dei blir sett og får til noko i løpet av økta. Det er fleire døme på lærarane si romslege handtering av ulike personlegdomar i ei elevgruppe, og korleis dei med klokskap og rausleik får elevane til å fungere saman i skapande og lærande samanhengar.

Figur 7

Elevane i aktivt arbeid i skaparverkstaden.

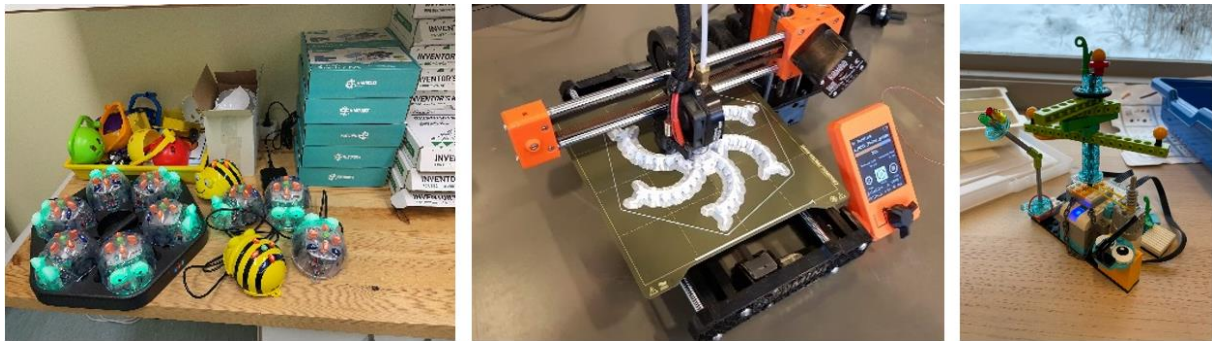


Material og teknologisk infrastruktur

Gjennomgåande er skaparverkstadene rikt utstyrt, og verktøya som går att i heile grunnskulen er limpistol og 3D-printerar, tett følgt av elektronikkutstyr, vinylkuttarar og mikrokontrollarar. Vidare er loddeutstyr, dronebyggesett, sy- og broderingsmaskiner, utstyr til e-tekstil, laserkutter og varmepresser også verktøy som finst i fleire av skaparverkstadene. Avansnivået er noko ulikt på dei ulike trinna, der ungdomsskulen har meir og avansert fabrikkingsutstyr til ulik bruk, medan desse er forenkla og færre nedover trinna mot småskulen. På dei lågaste trinna i småskulen er enkle programmeringsrobotar, LEGO og forenkla versjonar av fabrikkingsverktøy det mest vanlege (sjå figur 8b). Også tradisjonelt sløydverktøy, som ikkje nødvendigvis er knytt berre til skaparverkstadene, går att i mange av verkstadene, som drill, sakser, sløydbenkar, hammar, sag og tvinger m.m. I denne samanheng må det også nemnast at verkstadene som oftast er lite prangande. Det er ikkje alltid dei nyaste versjonane av maskiner, og heller ikkje mykje av kvart utstyr. Programmeringseiningar som micro:bit og LEGO, er det gjerne klassesett av, elles er det eit par 3D-printerar, ein laserkuttar og nokre limpistolar.

Figur 8

Eit utval verktøy og utstyr i skaparverkstadene.



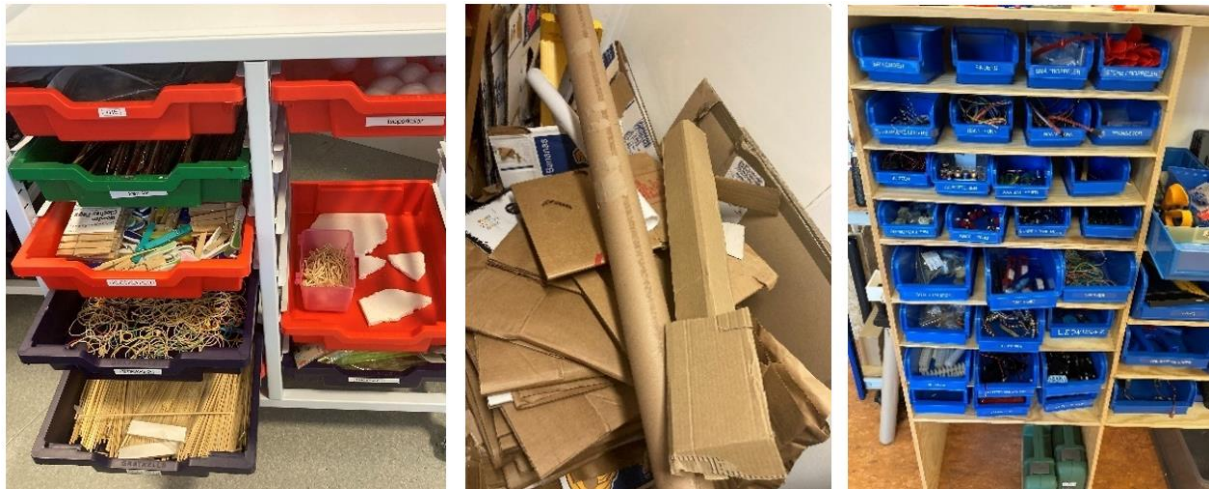
Note: Figur 8 viser eit utval verktøy i skaparverkstadene. Til venstre: viser programmeringsrobotar i barneskulen, i midten er ein 3D-printer i ungdomsskulen og til høgre er eit LEGO WeDo-prosjekt der barneskuleelevar har laga eit roterande juletre.

Skaparverkstadene har gjerne eit rom for rest- og gjenbruksmateriale som er donert eller samla inn. Materiallageret kan vere kassert elektronikk og datamaskinar, leiker, plast, glas, metall og tre m.m. Det kan også vere ulike papp- og kartongrestar. Ein lærar på ungdomsskulen seier at det er eit poeng at materialar og verktøy står utstilt «på display» slik at elevane ser kva dei har til rådvelde, og at det er lett tilgjengeleg (sjå figur 9). På ein barneskule er dei opptatt av at det ikkje skal vere avgrensingar knytt til materiale, og læraren seier: «her er det ikkje sånn at ein ikkje skal røre dei arka her, for dei betalte me 100 kr for. I staden er rommet fritt, det er berre å bruke og sette i gang. Kreativiteten blir større fordi det er fri tilgang til materiale». Det kjem fram at intensjonen om å ha felles materialrom og verkstad med KOH skapte konflikt mellom skaparverkstadslæraren og «dei gamle travarane på kunst og handverk som synest det var mykje rot og difor ikkje ville bruke korkje materialrommet eller skaparverkstaden, men i staden ha KOH-verkstaden åtskild».

Ein annan lærar i ungdomsskulen fortel at det er han som har bygd opp skaparverkstaden og driv han. Han fortel at han har mål om at fleire lærarar tek han i bruk, men førebels er det knytt til denne læraren, på same måte som KOH-verkstadene på den same skulen er knytt til enkeltlærarar i dei respektive fagområda (sløyd-, tekstil-, keramikk- og teiknesal). Gjennomgåande for skaparverkstadslærarane inkludert i denne studien, er at alle ønskjer dei seg eit større team av lærarkollegaar som er knytte til skaparverkstaden, men førebels er kvart rom i stor grad knytt til den enkelte, som er aleine om å drive det og å halde det i stand.

Figur 9

Materiale i skaparverkstader – organisert og på 'display'.



Ein barneskulelærer seier at mange av tinga som blir laga på skaparverkstaden enkelt kan demonterast når økta er over og at «Det er difor me bruker maskeringstape t.d. og ikkje anna tape, for det er enkelt å fjerne». Me observerer at det ofte er tape og limpistol eleven vel. Fleire av lærarane melder at dei strekker seg langt for å skaffe materialar og verktøy som elevane ønskjer seg i kvart enkelt prosjekt i tillegg til materialar og verktøy som allereie er tilgjengeleg i skaparverkstaden. Ein ungdomsskulelærer seier at «det som er fint i skaparverkstaden, til forskjell frå eit KOH-rom, er at i KOH-rom gjer alle elevane dei same prosessane, så da må ein ha eit klassesett med alt av verktøy. I skaparverkstaden har me ein av det og to av den, fordi alle har ulike prosessar og gjer ting på ulike tidspunkt. Eleven bestemmer kva materiale og verktøy som passar for sitt prosjekt».

Fysisk infrastruktur

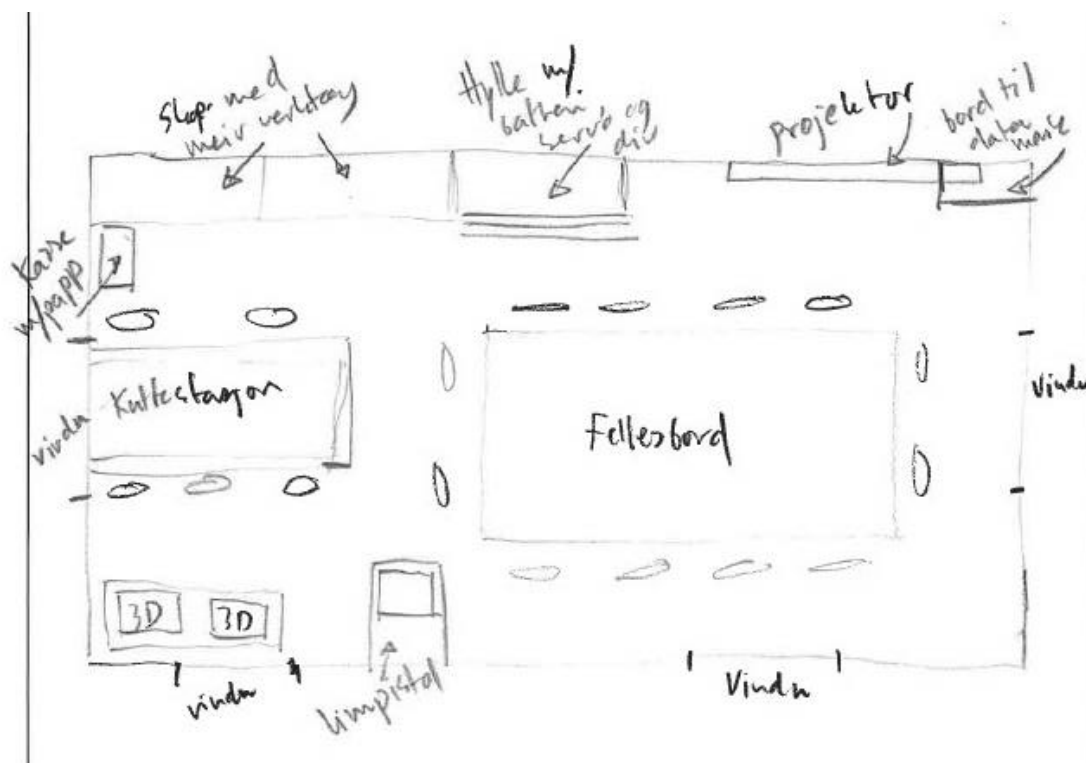
På same måte som for skaparverkstader elles i verda er lokasjon til skaparverkstadene som er inkluderte i denne studien svært ulike. Medan skaparverkstader i nokre nye skulebygg allereie var med i planarbeidet, er andre skaparverkstader rigga til i kott og ubrukte bomberom utanfor allfarveg og med lang avstand til andre verkstader. I nybygg har skaparverkstaden gjerne fått ei sentral plassering med rom for oppbevaring av material og utstyr og med fleksible uttreksdører og moglegheit for å opne opp til nærliggande KOH-verkstader med sløysdal, tekstil- og keramikrom. Arealet som er til rådvelde er også ulikt. Nokre skaparverkstader har mykje plass, og andre mindre. Det minste var meir som eit lagerrom for skaparverktøy og materialar. Likevel er alle verkstadene utstyrt med eitt eller fleire store fellesbord. Lærarane stadfestar at dette er med hensikt for å samle elevane mest mogleg og slik gjere at innreiinga i rommet inviterer til samarbeid og deling. I tillegg er det

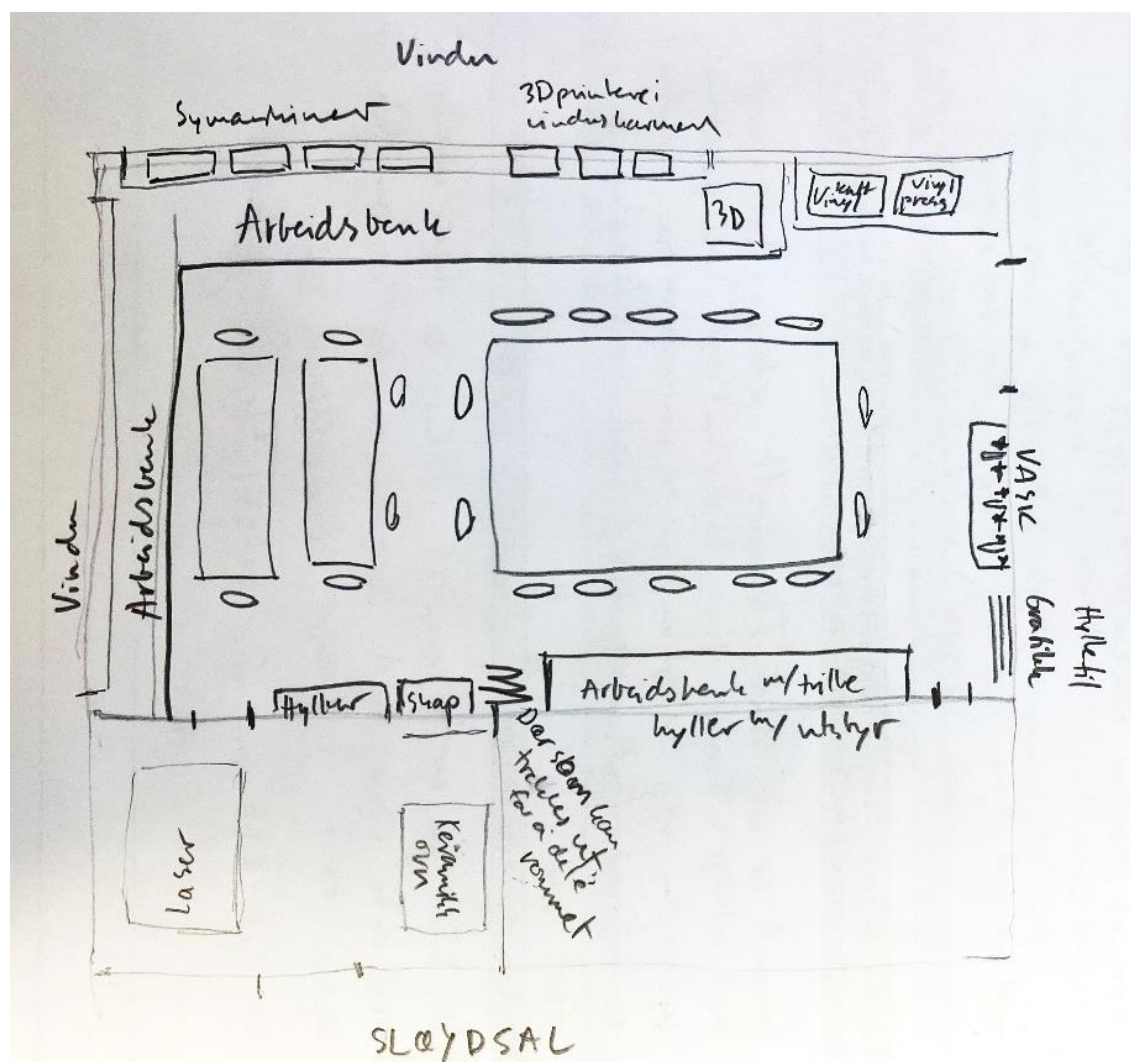
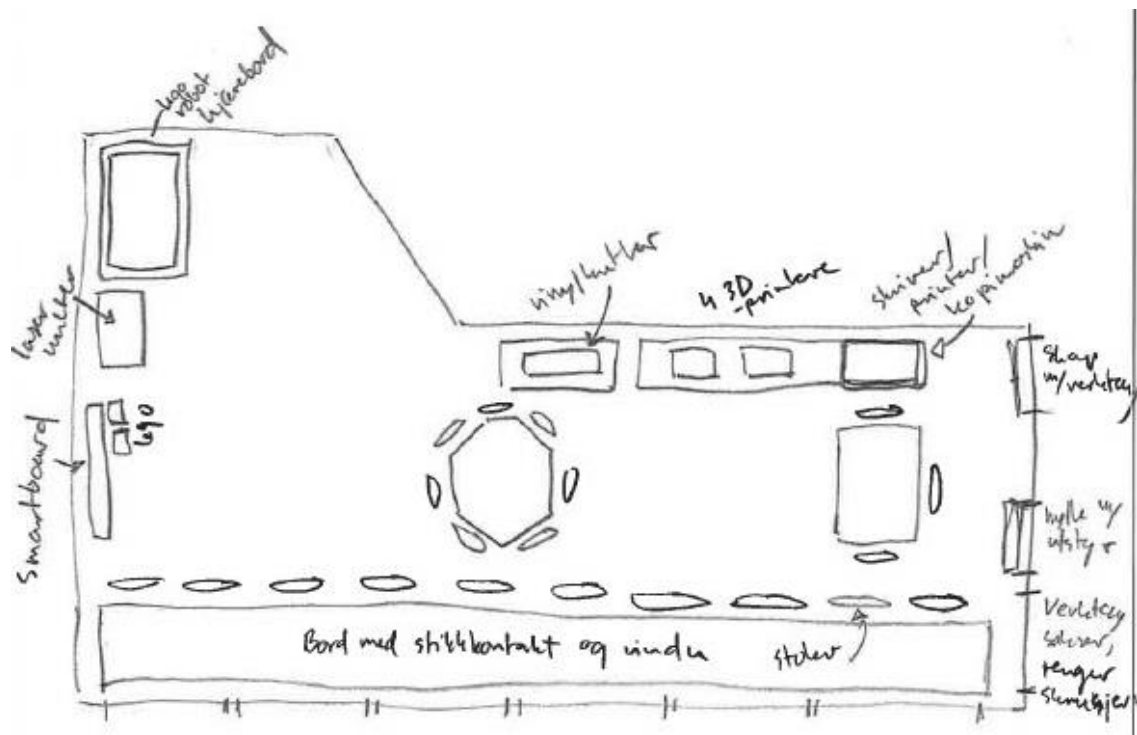
medvite avsett plass til eller lagt til rette for arbeidsområde på golv. Skisse 10A, 10B og 10C viser korleis fellesbord har fått plass sentralt i rommet. 10A (ungdomsskule) og 10B (barneskule) er rigga i lokale som i utgangspunktet er laga for andre føremål. Begge romma er opne og rektangulære rom med vindauger, gode arbeidsplassar og rom for elevane til å bevege seg rundt. Skisse 10C er døme på ein skaparverkstad i eit nytt barneskulebygg, planlagt inn frå start og med sentral plassering ved sida av sløydsal og keramikkverkstad. Her er arbeidsstasjonar og arbeidsbenkar plassert langs vindauga, og skaparverkstaden har mykje utstyr rigga til i eigne soner.

Dei fleste skaparverkstadane har tydeleg rigga til slike arbeidsstasjonar tilpassa arbeid med dei ulike spesialverktøya og arbeidsmåtane til skaparverkstaden. Til dømes er 3D-printer rigga på ein stasjon med tilkopla datamaskin og utstyrt med programvare for 3D-modelleringsarbeid. Det er også papp- og kutttestasjon med skjærematter, pappknivar og limpistolar, laserkuttar med avtrekk m.m. Plasseringa av stasjonane påverkar også elevane sitt handlingsmønster og lagar møteplassar for involvering og utveksling av idear, tips og råd. Slik gjer den fysiske rominnreiinga at elevar og lærar i stor grad bevegar seg og samhandlar på kryss og tvers i skaparverkstaden.

Figur 10

Planskisser over skaparverkstader.





Skisse 11A og 11C viser korleis fellesborda blir brukte av elevane, og 11B viser korleis ein arbeidsstasjon for kutting av papp blir brukt i verkstaden som er vist i figur 10A.

Figur 11

Skisser over planløyising og innreiing i skaparverkstader.



Ein lærar på ungdomsskulen, med KOH i sin fagkrets, seier at ho synest KOH-faget burde heite Skaparverkstad. Ho meiner KOH-faget er i ferd med å bli for gammaldags ved at ein i det underviser i hobbyar ein ikkje treng. Skaparverkstaden er ein oppdatert versjon av KOH som i staden øver kompetansar eleven vil trengje i sitt framtidige arbeidsliv. Læraren har brukt mykje av si fritid på å forme skaparverkstaden på sin skule, og for ho har det vore viktig å bygge skaparverkstadsidentitet. Skulen fekk tidleg engasjert ein gatekunstnar som foreslo å utforme skaparverkstaden som eit splæsj-rom kor ein heilt konkret splæsja måling utover vegger, golv og tak. Læraren syntest ideen var god, for ho visste at ein del av det ho skulle ha inn i dette i utgangspunktet kvite rommet, ville vere grå maskinar, difor var det viktig å få inn fargar og teksturar som inviterer til uredde skapande arbeid. Ein annan lærarar stadfestar betydninga av utforminga av skaparverkstaden ved å seie at «i eit klasserom er det forventa at du sit ved pulten din og gjer arbeidet, når eleven i staden entrar ein skaparverkstad skal eleven vite og kjenne at rammene er annleis».

Oppsummering

I presentasjonen av datamaterialet frå observasjonane kjem det fram at under komponenten *Epistemologisk infrastruktur* viser skaparlærarane sitt kunnskapssyn å vere tillitsbasert med mål om å opne eleven sitt skapande handlingsrom med ei audmjuk, likeverdig tilnærming med rom for alle typar elevar. Å tone ned hierarkiet og asymmetrien mellom lærar og elev er utfordrande, særleg i småskulen i arbeid med oppgåver utan noko spesifikt mål og ikkje-lineær pedagogikk då elevane ikkje har tilstrekkeleg med kunnskapar

og ferdigheiter med verktøy og material til å drive det skapande arbeidet sjølv. Denne utfordringa kjem også til syne under komponenten *Kognitive støttestrukturar* der lærarane legg opp undervisninga si med mål om å gi akkurat passe informasjon til rett tid, altså akkurat når eleven treng det. Her utgjer Bobblemodellen til Skaperskolen ei viktig rettesnor. Dette er ein lineærundervisningsmodell. Undervisningsopplegga er i nokre tilhøve prega av instruksjon og byggesett med oppskrifter, medan andre, i aukande grad oppover i skuletrinna, er meir opne. Dei er relativt korte (120 minutt) og i hovudsak tverrfaglege mellom KOH og naturfag. I desse tilfella kan KOH-faglege læreplanmål få anna innhald og form enn det me med vårt KOH-faglege innsideperspektiv er vande med. Innunder komponenten *Sosial infrastruktur* kjem det fram at det skapande arbeidet i stor grad er prega av fellesskap og å skape kunnskap saman. Det er mykje aktiv samhandling, store rørsler, diverse bruk av rommet og elevane arbeider liggande, eller dansande rundt programmeringsarbeidet. Når det gjeld *Materiell og teknologisk infrastruktur*, viser det seg at skaparverkstadene er utstyrt med ei mengde ulike verktøy frå avansert teknologi i form av fabrikasjonsverktøy, læringsteknologi og digitale løysingar til handverktøy som limpistol og sag. Her blir også ein diskrepans mellom KOH si vekting av kvalitetsvirke og råmateriale synleg, og skaparverkstaden sine val av material som i stor grad er prefabrikkert i form av filament, avlagd restmaterial, piperensarar og alt som glitrar. Den *Fysiske infrastrukturen* i skaparverkstadene inviterer til samarbeid og deling. Det er tydeleg rigga arbeidsstasjonar, stor golvplass og fellesbord for samhandlande aktivitetar. Mange av skaparverkstadslærarane legg mykje arbeid ned i utforming av rom, og fleire seier at det dreiar seg om identitetsskaping og oppfordring til endra åtferdsmønster for elevane. Rommet skal kjennast nytt, annleis og skape wow-effekt, for som ein lærar uttrykker det, så er skaparverkstad ein oppdatert versjon av KOH.

Vidare vil dei fem komponentane for pedagogisk infrastruktur i skaparorientert læring også vere ramme for drøftingar og refleksjonar, men bli presenterte med nye overskrifter basert på hovudtrekk frå datamaterialet som er presentert i denne oppsummeringa.

Drøfting

Artikkelen undersøker, med eit KOH-fagleg blikk, korleis det skapande arbeidet utspelar seg i norske skular sine skaparverkstader. Vår tilnærming har gjort synleg at det er fleire forskjellar mellom KOH og skaparverkstader sine tilnærmingar til skapande arbeid, trass i at skaparverkstadene er ein tverrfagleg arena, ofte med KOH inkludert. For sjølv om skaparverkstader i norsk skule deler tilnærmingar til skapande arbeid med store delar av den internasjonale skaparrørsla, er det også rammer og føresetnader som er ulike når rørsla i norsk skule møter eit KOH-fag som allereie har etablert kultur for skapande arbeid med

tilhøyrande utstyrte verkstader for denne praksisen (Dagsland, 2013; Randers-Pehrson, 2016; Tessem, 2024). Våre KOH-faglege innsideperspektiv løftar på denne måten trekk ved det skapande arbeidet som utfordrar og set i gong diskusjonar om det skapande arbeidet, også innanfor KOH-faget. Samtidig utgjer diskusjonsgrunnlaget for denne artikkelen den observerte praksisen i skaparverkstader og det lærarane fortel om denne, medan diskusjonen om skapande arbeid i KOH-faget tek utgangspunkt i gjeldande læreplan. Ei fullstendig behandling ville krevje fleire analyselag og tilsvarande empiri henta frå KOH-verkstadene. I denne samanhengen må det også løftast fram at det ofte oppstår naturleg sprik mellom fagleg praksis og formelle læreplanmål (Goodlad, 1979). Det å følgje opp velformulerte intensjonar kan vere utfordrande uansett kva fagleg bakgrunn læraren har. Forhåpentleg kan tematikkane me løftar likevel gi ein peikepinn på område som er verd å undersøke nærmare. Vidare studiar og meir forskning på skapande arbeid, særleg innom KOH, vil vere viktige for å gi eit meir heilskapleg bilde.

Opne skapande handlingsrom

Observasjonane frå skaparverkstadene som er inkluderte i denne studien syner at det skapande arbeidet her i stor grad er i tråd med sentrale idear innanfor skaparorientert pedagogikk. Tverrfaglege prosjekt, problembaserte prosessar, øving av samarbeid, problemløysing, kreativitet og utforskande arbeidsmåtar utspelar seg i verkstadene. Desse ideane kjem også til uttrykk i identitetsmarkørar som er å finne i skaparverkstadene, t.d. plakatar med positiv ordlyd om det å vere skapande, dyrke fellesskap, samt sjølvinstruerande forklaringar ved maskiner og verktøy som gir tydelege signal om at eleven i stor grad skal arbeide sjølvstendig. Lærarane strekker seg langt for å gi rom for eleven si medverking og initiativ i aktivt, praktisk arbeid med konkretar. Denne opne og positive haldinga læraren møter eleven med, er sentral i skaparorientert læring (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024). Rettleiing blir gitt i form av undrande spørsmål der elevane blir oppmuntra til å ta eigne initiativ og val, også dei læraren veit ikkje vil fungere, for at eleven skal eige sin eigen utforskande læringsprosess. Læringa skal vere elevinitiert og elevane får erfare sjølv gjennom å gjere feil, lære av desse feila og sjølv meistre. Forståinga av erfaringsbasert læring kan også sporast tilbake til Papert (1980) og hans idear om læring gjennom handling og erfaring med konkretar, saman med forståinga om skaparorientert læring (Clapp, 2017; Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024).

I praksis viser det seg meir utfordrande å få til andre område innanfor skaparorientert læring, slik som ikkje-lineære undervisning og opne oppgåver utan noko spesifikt mål (Härkki et al., 2023; Kafai & Peppler, 2011). Særleg på dei lågare skuletrinna treng elevane tydelegare rammer og meir styring undervegs. På småskuletrinnet observerer me at skapande arbeid i skaparverkstad også dreier rundt byggesett og oppskriftsbaserte prosjekt. I desse tek ein i

vare skaparorienterte læringsideologiar som å gje eleven praktisk erfaring, konkretisering av datamaskinen sine abstrakte sider og fysisk oppleving av programmering (j.f. Papert, 1980). Samtidig er det fråvær av andre element som utforsking, eksperimentering, elevinitiativ og deler av skaparorientert læring som dreier seg om å dyrke diverse kunnskapar, ferdigheiter og tenkemåtar (Blikstein, 2013). Me observerer også nokre praksisar der dei yngste i skulen blir inviterte inn i opne læringsprosessar som fungerer, men det ser ut til å vere ein viktig føresetnad at elevane har blitt introduserte til og fått erfaring med denne læringsforma på førehand. Fleire av lærarane stadfestar at også skaparorientert læring, som arbeidsmåtar, krev øving for å lykkast, og at det kreativt skapande arbeidet fordrar at elevane først får innføring, øving og innehar erfaring med grunnleggande ferdigheiter i verktøyhandtering, teknikkforståing og teknologi. Dette kan dreie seg om korleis kutte papp med tapetkniv, handtere ein drill, forstå samanføyingsprinsipp eller programmere i micro:bit. Dei meir avanserte skaparverkstadsverktøya som laserkuttar og 3D-printer viser seg å blir for vanskeleg å handtere for dei minste, noko som gjer at læraren må utføre ein del av arbeidet for elevane.

Utfordringar ved integrering av skaparkultur i skulen finn me att i internasjonal forskning på skaparverkstad, særleg ved tilpassingar til strukturert læringsmiljø, skulekultur, praksis, undervisningsform, lærarrolle, mål og innhald i læreplan (Rouse & Gillespie Rouse, 2022). Frå dei observerte skaparverkstadene kjem det fram at lærarane får til å integrere mål og innhald frå læreplanen i stor grad, men med vårt KOH-faglege tilnærming er det likevel omsettingar av KOH-faglege læreplanmål som ikkje rommar det faget me kjenner. Til dømes er øving over tid av grunnleggande ferdigheiter heilt sentralt i handverksdelen av KOH-faget som utgangspunkt for å vere skapande og kunne løyse problem. Denne forståinga bygger på tradisjonen frå då faget var disiplinorientert og øving av teknikk og material stod sentralt (Brønne 2009, 2011; Kjosavik, 2001). Det er ikkje berre å bruke verktøy. Ein må også lære å bruke dei slik at ein får til det ein ønskjer og ikkje berre det som «vart». Kroppsleggjort, affektiv kunnskap som inkluderer kognitive, internaliserte ferdigheiter og praksisar, krev tid for å utviklast. Denne forståinga finn me att i studien til Bosch et al. (2023) frå skaparverkstader i Finland som løftar betydinga som djuptgåande internaliserte ferdigheiter og praktisk kunnskap har i elevar sine skaparverkstadsaktivitetar. I dei observerte skaparverkstadene i denne studien ser det ut til at dette ikkje får like stor plass. Sidan KOH-faget allereie er berar av desse forståingane i norsk skule, kan det vere nyttig å trekke inn denne delen av faget, som i større grad ligg i faget sin kultur enn i LK20, i den vidare utvikling av skapande arbeid i skaparverkstader.

Tverrfagleg arbeid, tid og byggesett

I tråd med skaparorientert læring har oppgåvene i skaparverkstaden låg terskel for å komme i gang. Lærarane gir få instruksjonar i starten, men porsjonerer akkurat nok informasjon til riktig tid, og unngår lange foredrag. For å planlegge og styre undervisningsøkta i tråd med prinsippa for skaparorientert undervisning nyttar mange av lærarane, særleg i småskulen, Skaperskolen sin *bobblemodell* (Skaperskolen, 2024b). Modellen legg opp til stegvis skapande prosess med rom for lærarstyring, men med mest plass til elevfridom og medverknad i læringsprosessen. Lærarane løftar fram at modellen gir ei viktig påminning om at rettleiing og støtte skal gjevast når eleven treng det, noko som kan vere ulikt for dei ulike elevane. Dette lykkast dei i stor grad med, og observasjonane viser mange døme på elevar som jobbar sjølvstendig og motivert med læraren som støttespelar ved sida av. Modellen er midlertidig lineær, så sjølv om den møter deler av skaparorientert læring, rommar den ikkje i like stor grad andre sentrale område som ikkje-lineære, elevinitierte, iterative og oppgåver utan konkrete mål, opne læringsprosessar (Härkki et al., 2023). På ungdomsskulen observerer me større grad av elevinitierte og opne oppgåver, og der finn me også gode døme på at elevane på eige initiativ nyttar seg av multimaterialiteten og mangfaldet av teknologi som skaparverkstaden tilbyr. Dette kan henge saman med at ungdomsskuleelevane er meir erfarne og har erverva seg grunnleggande ferdigheiter i arbeid med verktøy og teknikkar som gjer at dei kan skape meir kreativt og fritt. Ungdomsskuleelevane har ferdigheiter nok til å styre sin eigen prosess og kan sleppe seg meir laus frå strukturen Bobblemodellen legg opp til.

Papert er opptatt av at elevane skal kunne gripe den abstrakte kunnskapen datamaskinen kjem med ved hjelp av *objects-to-think with* (1980). I skaparverkstadene på dei lågaste trinna finn me fleire typer slike oppgåver med LEGO i ulike variantar, ulike typar byggesett, maker-kit og tilleggskit til micro:bit, som er spesiallaga for å reprodusere ei type løysing. Me observerer at elevane i stor grad meistrar å arbeide sjølvstendig med desse oppgåvene, og at dei fostrar stor iver og engasjement. Samtidig er det nokre kit og konkretar som kjem nært det me tolkar at Papert ville kalla *teknologi designa for å drille eleven i ulike læringsmål*. Med slike kan digitalisering av skulen stå i fare for å redusere eleven til konsument av digitale løysingar ved at dei gir eleven moglegheit til å svare berre allereie uttenkte svar. Papert åtvarar mot denne typen bruk av digitale verktøy i skulen då eleven hemmast i si potensielle læring og utvikling av den avgrensa kunnskapen programmeraren eller produsenten av løysinga innehar. Her er det nyansar som bør kartleggast og undersøkast nærmare med mål om å finne fram til gode rettesnorer for val i innkjøp av slike ressursar i skulen.

Undervisningsopplegga i småskulen er i stor grad prega av Skaperskolen sin bank av slike (Skaperskolen.no). Desse er formgitt med tydelege rammer, med mange ressursar

tilgjengeleg, som ferdige presentasjonar og utstyrslistar. Opplegga frå Skaperskulen er tverrfaglege, stort sett mellom naturfag og KOH, og jamt over foreslått å vare i korte periodar, t.d. 2–3 skuletimar. Me finn at både form og innhald i desse undervisningsopplegga kjem i konflikt med KOH. Til dømes er faget si vektning av tid i skapande arbeid, særleg når det kjem til utvikling av handverk, ikkje tatt omsyn til. For å opne for gjentakande øving som fører til kroppsleggjort erfaring med handverk og material, strekker KOH-faglege undervisningsopplegg seg over fleire økter. I lærarrettleiinga for skaparskulen sine undervisningsopplegg er det dessutan lister med læringsmål frå dei enkelte involverte fagområda. Med vårt KOH-faglege blikk er det uventa å sjå læreplanmålet «utvikle forståelse for materialers egenskaper, funksjonalitet og uttrykk», samt å «bygge og eksperimentere med stabile konstruksjoner», foreslått løyst med material som kartong, piperensar, sugerøyr og skrot. På same måte som at samanføyingsteknikkar skal utførast med tape, strikk og klesklyper, og at å øve arbeid med «ulike håndverktøy og elektriske verktøy for å bearbeide og sammenføye harde, plastiske og myke materialer på en trygg og miljøbevisst måte», skal løysast med limpistol og gjenbruksmateriale.

Ein djupare material- og teknologidiskusjon tek me føre oss i komponenten *materiell og teknologisk infrastruktur*. Her vil me løfte fram at romslege formuleringar frå læreplanen kan tolkast og tilpassast skapande arbeid i skaparverkstader på andre måtar enn det tradisjonane innan KOH inviterer til. Elevar sin erfaring med til dømes råmateriale, har lang tradisjon i handverksdelen av KOH-faget. I læreplanen sine kompetansemål på småskulen er tre, leire og tekstil nemnt, men det står også under tverrfaglige temaer at «Kritisk undersøkelse av forbrukskultur og erfaring med bruk og gjenbruk av materialer kan gi elevene grunnlag for å gjøre etiske valg» (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 3). Utifrå våre observasjonar av praksis i skaparverkstadene ser me at dorullar og plastflasker kan tolkast som *harde og plastiske materialer* elevane kan øve forståing for *materialeigenskapar, funksjonalitet og uttrykk* gjennom, på same måte som lim og klesklyper kan øve samanføyingsteknikkar.

Både avsett tid, materialval og arbeidsmåtar verkar å vere ulikt i det skapande arbeidet i dei observerte skaperverkstadene og KOH. Sett i lys av forståinga av betydninga av den sosiomaterielle kroppsleggjorte prosessen, der sosial interaksjon med materialar, verktøy og digital teknologi er essensiell for læring (Riikonen, 2020), ser det ut til at dei norske skaparverkstads-aktivitetane per i dag berre skrapar i overflata av det potensialet som ligg der, sjølv om dei er på god veg til å legge tilrette for skaparorientert læring.

Skape kunnskap saman, dansande rundt eit programmeringsarbeid

Å legge til rette for samhandlande og engasjerande aktivitetar der kunnskap blir skapt saman av dei involverte deltakarane, både elevar og lærarar, står sentralt i skaparorientert læring (Clapp et al., 2016; Korhonen et al., 2022). Skaparverkstadslærarar i denne studien meistrar dette på førebiletleg vis ved å møte elevane med likeverd og nysgjerrigheit og ved å lage gode og trygge rammer for samhandlande aktivitetar. Øktene i skaparverkstaden opnar for mange måtar å lære på med frie taumar, romslege tilnærmingar til elevane, stort rom for ulike personlegdomar og måtar å drive sjølvstendig skapande prosessar. Lærarane set elevane si utforskande og skapande læring i sentrum og strekker seg langt for å møte elevane sitt skapande initiativ og arbeid, og dei følgjer opp elevane sin plan, i staden for å føre dei igjennom sin eigen eller å dosere fagkunne. Forma fungerer godt til å øve elevar i sosial kompetanse og samarbeidande evner.

Samtidig erfarer lærarane at å få til skaparorienterte læringsprosessar krev systematisk, trinnvis øving mot stadig meir samarbeidande og elevinitierte prosjekt oppover i skuletrinna. Me finn i dei norske skaparverkstadene på ungdomsskulen døme der elevane i stor grad tar eigarskap til si eiga skapande læring, der læraren trekker seg tilbake, audmjukt og lyttande ved sida av eleven som likeverdig medskapar av kunnskap (Clapp et al., 2016; Korhonen et al., 2022; Riikonen, 2020). Me finn grunn til å tru at dette kjem av at elevane i større grad enn i småskulen er røynde både i handverksferdigheiter og skaparorienterte arbeidsmåtar og har med seg naudsynt erfaring for å handtere verktøy, materiale og evnar slik truleg i større grad å sjå føre seg kva som er mogeleg å få til i ein skaparverkstad. Dersom me legg denne premissen til grunn, kan opplæringa i KOH sjåast som avgjerande for å lykkast med skapande arbeid i skaparverkstaden. KOH-kunnskapar og ferdigheiter som elevar i norsk skule får med seg gjennom barneskulen, gir grunnlag for kvalifiserte val i skaparverkstaden på ungdomsskulen. Om skaparorientert undervisning i framtida krev eit minimum av materialkunnskap og verktøykunnskap for å lykkast, faginnhald som per i dag ligg i KOH-faget, kan det hende elevane skal førast igjennom dette først og at skaparorientert læring i skaparverkstad skal leggjast til høgare skuletrinn.

Fabrikasjonsverktøy, piperenns og alt som glitrar

Skaparverkstadslærarane er opptatt av å ta undervisning og læring om og med digital teknologi ut av skjermen og gjere det fysisk og konkret. Dette er i tråd med skaparorientert læring som framhevar betydninga av direkte, aktivt og praktisk arbeid med verktøy og teknologi i samspel med konkretar og materialar (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024). Fleire lærarar er også innom at verktøya i skaparverkstaden skal kunne brukast til å lage mange ulike løysingar, der eleven er aktiv produsent. Ei slik tilnærming kan sporast tilbake til Papert sine idear om at eleven ikkje må bli spelt ut som aktør i digitaliseringa av samfunnet

gjennom pasifiserande læringsteknologi som tilbyr berre eitt svar (Papert, 1980). Likevel er nokre av dei valde verktøya i skaparverkstadene i eit grenseland, t.d. applikasjonar for arbeid med foto og bilete som automatisk rettar på fokus og lystilhøve eller tilbyr malar for redigering av film. Desse tek ifrå eleven moglegheit til å erfare, lære og arbeide skapande med delar av bilde- og filmtilverkingsprosessen ved å styre arbeidet inn i ferdig forma løysingar.

Fabrikasjonsverktøy er sentrale i skaparverkstadene i norsk skule, særleg laserkuttar og 3D-printerar. Desse er i utgangspunktet laga for å fabrikkere og erstatte handa sitt arbeid, og å gjere framstillingsprosessane av produkt enklare, raskare og mekanisk. På ei side er det slik eit paradoks at fabrikasjonsverktøy har fått ei sentral rolle som skapande verktøy i skaparverkstaden. Samtidig er nettopp dette gjort til eit poeng i skaparrørsla, at ein tvingar folk si innblanding inn i maskinell og industriell framstilling, og med det gjer industrien meir human og mennesket til ein medskapande aktør i industrien (Hatch, 2013; Papert 1980). Poeng som dette kjem til uttrykk i sitat skrive på veggjar og tavler i skaparverkstaden, som John Ruskin sitt noko avkorta «Industry without art is brutality». I skaparverkstadene er også fantastiske feil eit uttrykk som går att. Det inneber at det i feiling ligg verdifull læring og at det er eit menneskeleg privilegium å feile, noko som skil oss frå datamaskinen sin ufeilbarlege og kalkulerte framstilling av løysingar. Frå ungdomsskulen finn me fleire døme på medskapande arbeid med fabrikasjonsverktøy. Elevane modellerer form digitalt, sender til skrivar, vurderer utskrifter, justerer modellen i det digitale modelleringsverktøyet og skriv ut forbetra versjonar, spikkar vidare på den utskrivne forma og lagar til slutt eit ferdig produkt. Denne hybride arbeidsforma er i stor grad prega av eleven si medverking, inn og ut av digitale og analoge verktøy. I småskulen finn me også døme på medskaping med desse verktøya, men her er læraren i større grad involvert i framstillingsprosessen. Ofte blir småskuleelevane ståande å sjå på at arbeid blir utført medan læraren trykker på knappane og justerer filene som blir skrivne ut. Me observerer i småskulen at laserkuttaren fyrst og fremst fungerer som ein skrivar for meir eller mindre pre-formgjevne digitale filer som andre har tilverka og lagt ut på verdsveven. Det digitale arbeidet elevane utfører, er å søke etter og finne passande filer, laste dei ned på eigen maskin, justere dei og sende til lærar. Her er eit større potensiale for å gjere eleven meir medskapande. Samtidig er det ei kjend utfordring frå KOH at elevar må skjermast frå dei farlege maskinane, t.d. der sløyd læraren køyrer elevarbeidet gjennom bandsaga. Det kan hende skal desse avanserte maskinane heller bør rettast mot arbeid i ungdomsskulen. I alle tilhøve vil det vere viktig å avdekke og gjere bevisst på kva slike verktøy tilbyr eleven av skapande arbeid og læring. Haakonsen og Skjønneberg problematiserer at laserkuttaren si raske gjennomføring og presise utforming gir studentarbeida profesjonelle uttrykk, noko som studentane med ein gong seier seg nøgde med (2020, s. 12). Det same observerer me i grunnskulen sine skaparverkstader. Elevane let

seg lett begeistre av dei presise utskriftene laserkuttaren leverer allereie ved første forsøk, og det utskrivne produktet blir handsama som endeleg. Med umedviten bruk kan effektiviteten som fabrikasjonsverktøy tilbyr, nyttast som snarveggar i skapande prosessar, som det å kutte moglegheita for naudsynt tid, dveling og kroppsleg erfaring i arbeidet. Slik kan fabrikasjonsverktøy gi avgrensa rom for læring og utvikling i skapande arbeid, i staden for å utvide det. Skaparverkstadslærarane er i gong med eit viktig arbeid i å integrere ny teknologi i skulen, samtidig som det utfordrar kva skapande arbeid er og kva som er læring og kvalitet i arbeid med desse. KOH-faget si lange erfaring med avanserte maskinar, øving av teknikk og verktøyskompetanse vil kunne vere viktige bidrag i integreringa av ny teknologi og verktøy i skapande arbeid i skulen.

Saman med verktøy og teknologiar ligg det også føringar i innreiing og utval i verkstader for kva material elevane vel å bruke i sine løysingar. Me finn at materialutvalet i skaparverkstadene er påfallande likt. Ein finn bølgepapp, ballongar, piperensarar, plastbeger og ispinningar. Tinga som eleven lagar blir også løfta som gjenbrukbare sidan dei nyttar tape til samanføying. Slik kan dei enkelt plukkast frå kvarande etter læringsøkta. Det er ideen til eleven som er verdien, ikkje gjenstanden i seg sjølv. Gjenbruksmateriale og kvardagsobjekt er gjennomgåande i skaparverkstadene, noko som er i tråd med internasjonal skaparrørsle med sitt utgangspunkt i skapande arbeid med artefaktar frå kvardagen og det ein har for handa (Hatch, 2013). I eit berekraftsperspektiv vil me likevel problematisere at denne typen prefabrikkert materiale i skaparverkstadene i norsk skule blir kjøpt inn eine og aleine som materiale til å skape med. Då er det ikkje lengre snakk om å nytte restesøppel eller ting ein likevel har liggande. Slik imiterer skaparverkstadene gjenstandane, men ikkje ideologien om gjenbruk. I læreplanen for KOH-faget (LK20) er berekraft i staden knytt til å øve eleven i å gjere kvalitetsmedvitne material- og forbruksval. *«Kunnskap om og erfaring med kunst- og håndverkstradisjoner og immateriell kultur gir grunnlag for å forvalte og videreutvikle kulturarv og ta vare på sine omgivelser.»* (Utdanningsdirektoratet, 2020, s. 2). Gjennom å undersøke material i ulike gjenstandar, vurdere funksjon og haldbarheit og sjølv øve handverkskvalitet og handverksteknikkar, skal elevar i KOH-faget reflektere over miljøbelastning på ein etisk, miljømedviten og trygg måte (Utdanningsdirektoratet, 2020). Dette står i kontrast til berekraftstilnærmingane til skapande arbeid i skaparverkstadene og er slik viktige å drøfte i tverrfaglege skaparverkstadsprosjekt som KOH-faget er ein del av.

Materiale ein nyttar i laserkuttar og 3D-printer er også prefabrikkert, ferdig kutta kryssfiner, MDF og plexiglas, saman med filament til 3D-printeren er utforma for å passe til verktøya. I KOH-faget, på den andre sida, arbeider ein i større grad med rå-materiale som tre og leire og er opptatt av å øve kunnskap om kvalitet i virke ein nyttar. Samtidig har sløydsalar og verkstader for KOH dei siste åra blitt nedprioriterte, og lærarane manglar ressursar til å

kjøpe inn kvalitetsmateriale og verktøy, noko som er ei utfordring om ein skal drive undervisning i tråd med faget sin eigenart (Randers-Pehrson et al., 2023).

Skaparverkstadslærarane opplever ei motsett utvikling for skaparverkstadene, med velvillige støtteordningar til innkjøp av typiske skaparverkstadsverktøy. Deira tilnærming til material gjer dessutan at dei får rikeleg tilfang gjennom donasjonar av restar og avlagt virke.

Prefabrikkert materiale har, ved å allereie vere formgitt, avgrensa og førande moglegheiter for bruk. Samtidig opnar skaparverkstaden med sin uredde og liberale bruk av material og kombinasjonar opp eit handlingsrom for ein ny skapande praksis som gir uventa løysingar. Sjølv om eleven ikkje får erfaringar med bestemte materialeigenskapar, eller innføringar i ulike rå-material sine kvalitetar, øver dei andre ferdigheiter som problemløysing og innovasjon gjennom ny teknologi, elektronikk, robotikk og programmering, med mål om at dei skal finne fram til nye løysingar.

Desse ulike tilnærmingane til øving av kunne og ferdigheiter, materialtilfang, verktøy og teknologi, kvalitet, handverk og haldbarheit, er store og sentrale tema som vil vere viktig å forstå og reflektere over for å kunne gjere medvitne, berekraftige val for det skapande arbeidet i skulen, og for å sørge for at eleven lærer det som er intensjonen i læreplanar og fag.

Skaparverkstaden er ein oppdatert versjon av KOH

Lærarane legg mykje flid i å gi form til skaparverkstadene. Ein uttrykker i den samanheng at skaparverkstaden er ein oppdatert versjon av KOH, noko ein også signaliserer visuelt med t.d. splæsj-rom dekorert av ein innleigd gatekunstnar. Lærarane seier at skaparverkstadene er gjort attraktive og inviterande for at elevane skal få lyst til å skape med materialane og verktøya som er tilgjengelege, for å gi deltakarane skaparidentitet og handlingsrom for å teste og utforske i opne praktiske prosessar. Intensjonen kjem også til uttrykk i den fysiske infrastrukturen i skaparverkstaden med fri tilgang til materialar som er sorterte i innbydande skuffer. Både innhaldet av material og verktøy, samt måten det er organisert på i små hyllesystem sortert etter farge, form funksjon o.l., er påfallande likt i dei observerte skaparverkstadene. Dette kan vitne om at det finst eit ideal for fysisk infrastruktur som desse verkstadene har felles. Kva som ligg til grunn for dette idealet, kjem ikkje fram i denne undersøkinga, men det kan vere eit spennande område for vidare forskning, og då gjerne samanstillt med ideala for fysisk infrastruktur i KOH-verkstader.

I tillegg til godt utstyrte arbeidsstasjonar har alle dei observerte skaparverkstadene eitt, eller fleire samlande fellesbord. I følge skaparverkstadslærarane er dette for å invitere til samhandling og samarbeidande praksisar, noko som er heilt i tråd med skaparorientert læring (Davies & Seitamaa-Hakkarainen, 2024). Saman med plakatar med instruksjon for

sjølvstendig bruk av lett handterbare verktøy og oppmuntrande sitat om å sette i gong og skape saman, er dei fysiske tilhøva i norske skular sine skaparverkstader godt rigga for skaparorientert læring som sosiomateriell kroppsleggjort prosess der eleven sitt engasjement blir fostra gjennom sosial interaksjon med materialar, verktøy og i samhandling med andre (Riikonen, 2020).

Avsluttande oppsummering

Skaparverkstadslærarane er i gong med å operasjonalisere dei samtids- og framtidsretta intensjonane i nye læreplanar (LK20) gjennom utforskande, tverrfagleg og samhandlande praktisk skapande arbeid i skaparverkstader i norske skular. I staden for dosering av fagkunne tek lærarane plass ved sida av elevane og søker å gi slepp på regien og å utjamne hierarkiet i læringsøkta. Samtidig viser det seg at elevane si knappe erfaring med materialar, verktøy og teknikkar, avansert teknologi og fabrikasjonsverktøy gjer det vanskeleg å få til medskapande og opne prosessar, særleg i småskulen. Lærarane erfarer at også skaparorientert læring krev øving som fostrar desse måtane å arbeide på.

LK20 løftar at ny teknologi, programmering og problemløysing også skal inngå i KOH-faget, og at KOH skal vere nøkkelspelar i å utvikle moglegheitene som ligg i å kople digital satsing og skapande verksemd gjennom utforskande og tverrfagleg arbeid (Utdanningsdirektoratet, 2024). Tverrfagleg undervisning finn me mykje av i dei observerte skaparverkstadene, særleg mellom KOH og naturfag. Likevel erfarer me at sjølv om det skapande arbeidet i skaparverkstaden svarer på mange av dei KOH-faglege formuleringane i LK20, blir det forstått og omsett i skaparverkstadene på uventa måtar. Sentrale område og omgrep får anna innhald i skaparverkstaden enn det får i ein KOH-verkstad. Til dømes finn me at praktisk arbeid med material i skaparverkstaden blir til elevinitierte, opne oppgåver og oppgåver utan konkrete mål der eleven prøver og feilar seg fram med plastbeger og gaffatape. Slik vil skaparverkstaden si undervisningsform og materialval ikkje romme KOH si tilnærming til skapande arbeid som m.a. vektar øving av kunne og handverk og berekraft gjennom haldbarheit og kvalitet. Her er læreplanen sine romslege og abstraherte formuleringar ei utfordring, saman med fråværet av lærarar med KOH-fagleg kompetanse. Læreplanformuleringar praktisert som skaparorientert læring, synleggjer at det trengst kompetente lærarar dersom tverrfagleg skapande arbeid i skaparverkstaden også skal vere forankra i KOH-faget sin lange tradisjon. I tillegg viser observasjonane at også dei fysiske rammene vil påverke korleis skapande arbeidet utspelar seg. LK20 løftar at KOH-faget skal dreie tilbake til verkstaden med mål om å sikre praktisk arbeid i materialar. I den samanheng er det vesentleg at desse forskjellane i skapande arbeid i skaparverkstad og KOH-verkstad

blir tatt med i vurderinga, slik at det praktiske arbeidet i material får den forma og innhaldet ein er ute etter å sikre.

Det er mange moglegheiter for elevar sitt skapande arbeid i den veksande mengda Skaparverkstader i norske skular, med ny teknologi, livsnære, innovative og engasjerande oppgåver. Skaparverkstaden si ukonvensjonelle tilnærming kan kan hende løyse opp fastsette måtar å arbeide skapande på i skulen. Opne og oppdatere skapande arbeidsformer som siktar mot nye måtar å øve kompetansar eleven vil trenge i sitt framtidige arbeidsliv, er ei tilnærming som møter dei samtids- og framtidsretta intensjonane i nye læreplanar (LK20). Samtidig har KOH-faget lang tradisjon og erfaring med skapande arbeid som gir moglegheiter for å utvide og utdjupe det som utspelar seg i skaparverkstadene. Skaparverkstader og KOH-faget sine ulike tilnærmingar til materialval, handverk og tid, haldbarheit, kvalitet, verktøy og teknologi, teknikk, kunne, ferdigheiter og ikkje minst berekraft, som her er rissa opp, er store og sentrale tema. Desse vil det vere viktig å forstå, reflektere over og bygge kunnskap om, for å kunne gjere medvitne val for det framtidige skapande arbeidet i skulen, både i skaparverkstaden og i KOH.

Referansar

- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In E. Care, P. Griffin & B. McGaw (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. In C. Büching & J. Walter-Herrmann (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors* (pp. 203–222). Transcript Publishers. <https://doi.org/10.1515/transcript.9783839423820.203>
- Bosch, N., Lavonen, J., & Kangas, K. (2023). Learning to Create: Creating to Learn. In N. Bosch, J. Lavonen, & K. Kangas (Eds.), *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education* (1st ed., pp. 56–69). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360-6>
- Borgen, J. S., Murtnes, Å, Bergsland, J. E., Bottolfs, M., Carlsen, K., Husebø, Ø., Moen Ouff, S., Randers-Pehrson, A., Møller-Skau, M., Thorrud, S., Bråthen Weum, K. & Ørbæk, T. (2023a). *De praktiske og estetiske fagene i læreplaner for fagene – fagtradisjoner, fornyelse og endring frem mot LK20* (Delrapport 1. Evaluering av fagfornyelsen i fire fag, USN Rapportserie, nr 130). Universitetet i Sørøst-Norge.
- Borgen, J. S., Murtnes, Å, Bergsland, J. E., Bottolfs, M., Carlsen, K., Husebø, Ø., Moen Ouff, S., Randers-Pehrson, A., Møller-Skau, M., Thorrud, S., Bråthen Weum, K. & Ørbæk, T. (2023b). *Praksis i de praktiske og estetiske fagene i læreplaner for fagene i LK20* (Delrapport 2. Evaluering av fagfornyelsen i fire fag, USN Rapportserie, nr 131). Universitetet i Sørøst-Norge.
- Brønne, K. (2009). *Mellom ord og handling : om verdsettning i kunst og handverksfaget* [Doktorgradsavhandling, Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo]. Adora. <http://hdl.handle.net/11250/2406784>
- Brønne, K. (2011). Vedlikehold av ein konstruert kontrovers – kunstpedagogikk og handverkstradisjon i kunst- og handverksfaget. *FormAkademisk*, 4(2). <https://doi.org/10.7577/formakademisk.203>
- Buchholz, K. Shively, K. Peppler, & Wohlwend, K. (2014). Hands on, hands off: Gendered access in crafting and electronics practices, *Mind, Culture and Activity*, 21(4), 278–297. <https://doi.org/10.1080/10749039.2014.939762>
- Chekurov, S., Wang, M., Salmi, M., & Partanen, J. (2020). Development, implementation, and assessment of a creative additive manufacturing design assignment: interpreting improvements in student performance. *Education Sciences*, 10(6), 156. <https://doi.org/10.3390/educsci10060156>

- Clapp, E. P., Ross, J., Ryan, J. O. & Tishman, S. (2016). *Maker-centered learning*. Jossey-Bass.
- Cohen, L., Morrison, K., & Manion, L. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design : choosing among five approaches* (3rd ed.). Sage.
- Dagsland, T. P. (2013). *Eleven som aktør i dialog med kunst : ungdoms erfaring med kunstundervisningens innhold og metode i faget kunst och håndverk i norsk grunnskole* [[Doktorgradsavhandling, Åbo Akademi]. Åbo Akademis förlag/Doria. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-765-685-6>
- Davies, S., Seitamaa-Hakkarainen, P. (2024). Research on K-12 maker education in the early 2020s – a systematic literature review. *Int J Technol Des Educ*, 35(2), 763–788 . <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09921-6>
- Dede, C. (2009). Comparing frameworks for “21st century skills”. In J. Bellance & R. Brands (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51-76). Solution Tree Press.
- Fauske, L. B. (2016). Reforhandling av kunnskapsgrunnlag. Forskning og fagutvikling med utspring i designdidaktikk. *Techne Serien*, 23(2), 50–68.
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80-92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Forskningsetikkloven. (2017). *Lov om organisering av forskningsetisk arbeid* (LOV-2017-04-28-23). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>
- Gershenfeld, N. (2007). *Fab: the coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication*. Basic Books.
- Goodlad, J. I. (1979). *Curriculum inquiry : the study of curriculum practice*. McGraw-Hill.
- Gulliksen, M. S., & Hong, A. (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). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1415108>
- Haakonsen, P., & Skjønneberg, G. (2020). Makerspace – Flipped classroom og skapende prosesser. *FormAkademisk*, 13(6). <https://doi.org/10.7577/formakademisk.3875>

- 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>
- Halverson, E. R., & Sheridan, K. M. (2014). The maker movement in education. *Harvard Educational Review*, 84(4), 495–504.
<https://doi.org/10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>
- Hatch, M. (2013). *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. McGraw-Hill.
- Hatzigianni, M., Stevenson, M., Falloon, G., Bower, M., & Forbes, A. (2021). Young children's design thinking skills in makerspaces. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 27(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100216>
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (2013). *Natural capitalism: The next industrial revolution*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315065755>
- Härkki, T., Seitamaa-Hakkarainen, P., Vartiainen, H., Saarinen, A., & Hakkarainen, K. (2023). Non-linear maker pedagogy in Finnish craft education. *Techne serien - Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetenskap*, 30(1), 1–17.
<https://doi.org/10.7577/TechneA.4998>
- Høibo, I. H. (2023). Læringssyn i skaparrørslelitteraturen. *Techne serien - Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetenskap*, 30(2), 1–17.
<https://doi.org/10.7577/TechneA.4946>
- 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>
- Kafai, Y., Fields, D., & Searle, K. (2014). Electronic textiles as disruptive designs. *Harvard Educational Review*, 84(4), 532–556.
<https://doi.org/10.17763/haer.84.4.46m7372370214783>
- Kafai, Y. B, Halverson, E., Peppler, K. (2016). *Makeology: Makerspaces as Learning Environments* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315726519>
- Kafai, Y. B., & Peppler, K. A. (2011). Youth, technology, and DIY: Developing participatory competencies in creative media production. *Review of Research in Education*, 35(1), 89–119. <https://doi.org/10.3102/0091732X10383211>
- Kangas K., Korhonen T., & Salo L. (2023). *Invention Pedagogy: The Finnish Approach to Maker Education* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360>

- Kjosavik, S. (2001). *Fra tegning, sløyd og håndarbeid til kunst og håndverk: en faghistorie gjennom 150 år*. Tell.
- Korhonen, T., Kangas, K., & Salo, L. (Eds.). (2022). *Invention Pedagogy – The Finnish Approach to Maker Education* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003287360>
- Lakkala, M., Ilomäki, L., & Kosonen, K. (2010). From Instructional Design to Setting up Pedagogical Infrastructures: Designing Technology-Enhanced Knowledge Creation. In B. Ertl (Ed.), *Technologies and Practices for Constructing Knowledge in Online Environments: Advancements in Learning* (pp. 169-185). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-937-8.ch008>
- Lille, B., & Romero, M. (2017). Creativity Assessment in the Context of Maker-based Projects. *Design and Technology Education*, 22(3). <https://openjournals.ljmu.ac.uk/DesignTechnologyEducation/article/view/1543>
- Loertscher, D. V., Preddy, L., & Derry, B. (2013). Makerspaces in the School Library Learning Commons and the uTEC Maker Model. *Teacher Librarian*, 41(2), 48–51.
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1099>
- Martin, L., Dixon, D., & Betser, S. (2018). Iterative design toward equity: Youth repertoires of practice in a high school maker space. *Equity & Excellence in Education*, 51(1), 36–47. <https://doi.org/10.1080/10665684.2018.1436997>
- Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., & Jaccheri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*, 18, 57–78. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.09.002>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Petrich, M., Wilkinson, K., & Bevan, B. (2013). It looks like fun, but are they learning? In M. Honey & D. Kanter (Eds.), *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators* (pp. 50 – 70). Routledge.
- Randers-Pehrson. (2016). *Tinglaging og læringsrom i en kunst- og håndverksdidaktisk kontekst* [Doktoravhandling, Universitetet i Oslo]. UiO, DUO Research Archive. <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-56700>
- Randers-Pehrson, A., Rimstad, Å., & Carlsen, K. (2023). Utopier og realiteter i kunst og håndverksfaget. *Acta didactica Norden*, 17(3). <https://doi.org/10.5617/adno.9757>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passions, peers, and play*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11017.001.0001>

- Riikonen, S. (2020). Bringing maker practices to school. *Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 15(3), 319-349. <https://doi.org/10.1007/s11412-020-09330-6>
- Riikonen, S., Kangas, K., Kokko, S., Korhonen, T., Hakkarainen, K. & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2020). The development of pedagogical infrastructures in three cycles of maker-centered learning projects. *Design and Technology Education: an international Journal*, 25(2) 29-49. <https://openjournals.ljmu.ac.uk/DesignTechnologyEducation/article/view/1278>
- Rouse, R., & Gillespie Rouse, A. (2022). Taking the Maker Movement to school: A systematic review of K-12 school-based makerspace research. *Educational Research Review*, 35, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100413>
- Saorín, J. L., Melian-Díaz, D., Bonnet, A., Carrera, C. C., Meier, C., & De La Torre-Cantero, J. (2017). Makerspace teaching-learning environment to enhance creative competence in engineering students. *Thinking Skills and Creativity*, 23(1), 188–198. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.01.004>
- Sawyer, R. K. (2018). Teaching and learning how to create in schools of art and design. *Journal of the Learning Sciences*, 27(1), 137–181. <https://doi.org/10.1080/10508406.2017.1381963>
- Sennett, R. (2009). *Håndværkeren : arbeidets kulturhistorie: hånd og ånd* (O. Lindegård Henriksen, Overs.). Hovedland.
- Skaperskolen. (2024a, 4. desember). *Tretopphytte*, 5. – 7- trinn. <https://skaperskolen.no/5-7-trinn/tretopphytte-5-7-trinn/>
- Skaperskolen. (2024b, 4. desember). *Pedagogisk verktøykasse, Boblemodellen*. <https://skaperskolen.no/pedagogisk-verktoykasse/#boblemodellen>
- Sormunen, K., Juuti, K., & Lavonen, J. (2019). Maker-Centered Project-Based Learning in Inclusive Classes: Supporting Students' Active Participation with Teacher-Directed Reflective Discussions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09998-9>
- Sussane, K., Åkerfeldt, A., Parnes, P., & Mannila, L. (2018). Makerspaces Across Settings: Didactic Design for Programming in Formal and Informal Teacher Education in the Nordic Countries. *Journal of digital learning in Teacher Education*, 34. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1387831>
- Taheri, P., Robbins, P., & Maalej, S. (2020). Makerspaces in First-Year Engineering Education. *Education Sciences*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.3390/educsci10010008>

- Tessem, A. D. (2024). *Kunnskaping i kunst og håndverk. Betingelser for og konsekvensene av læring gjennom skapende prosesser* [Doktoravhandling, Universitetet i Sørøst-Norge]. USN Open Archive. <https://hdl.handle.net/11250/3131033>
- Timotheou, S., & Ioannou, A. (2021). Collective creativity in STEAM Making activities. *The Journal of Educational Research*, 114(2), 130–138.
<https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1873721>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplan i kunst og håndverk*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/khv01-02>
- Utdanningsdirektoratet. (2024, 13.11.) *Kort om kunst og håndverk*.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/kort-om-kunst-og-handverk/>
- Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). *Making and tinkering: A review of the literature*. National Research Council Committee on Out of School Time STEM.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2153117>