

Auditolocomotiv – automatoner som tegner

Av Jon Hoem, Jeanett Goodwin og Ingvard Bråten



© Jon Hoem, Jeanett Goodwin og Ingvard Bråten

FLKI

Institutt for kunsthøgskolen

Høgskolen på Vestlandet

2023

HVL-notat frå Høgskolen på Vestlandet nr. 14

ISSN 2703-710X

ISBN 978-82-8461-059-7



Utgjevingar i serien vert publiserte under Creative Commons 4.0. og kan fritt distribuerast, remixast osv. så sant opphavspersonane vert krediterte etter opphavsrettslege reglar.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Sammendrag

Auditolocomotiv er en installasjon bestående av automatoner som tegner, på bakgrunn av programmerte egenskaper, formgitt og tilpasset av elever i grunnskolen.

Dette notatet redegjør for bakgrunnen for prosjektet, noen inspirasjonskilder, de kunstneriske og tekniske avveiningene som er gjort gjennom arbeidet med elver og installasjonens møte med publikum.

EMNEORD: Kunstneriske forskningsformer, automatoner, roboter, installasjon, elevmedvirkning

Forord

Auditolocomotiv er et kunstpedagogisk prosjekt hvor grunnskolelærerstudenter involveres i planlegging og gjennomføring av et kunstfaglig utviklingsarbeid, sammen med elever i grunnskolen. Konseptet er utviklet av søkerne, som også har ledet den praktiske gjennomføringen. Vi har stilt oss selv spørsmålene:

Hvordan legge til rette for barns teknoestetiske erfaringer gjennom bygging av programmerte automatoner (robotskulpturer)?

og:

Hvordan kan dette få et uttrykk som formidler prosjektets essens til et publikum?

Auditomolocomotiv er i sin helhet et omfattende prosjekt som er blitt gjennomført to ganger. I denne sammenhengen (kunstfaglige forskningsformer ved HVL) så søkes det vurdert i forhold til offentlige fremføringer. Dette har dels skjedd ved skoler, men arbeidet ble særlig tilgjengelig for et større publikum ved framføring under den nasjonale nettverkskonferansen for formgivning, kunst og håndverk i universitets- og høgskolesektor (KHUH) januar 2020 (Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen, 2020). For helhetsforståelsen er det likevel nødvendig å si noe om prosjektets gang og utvikling fram til offentliggjøring.

Bakgrunn og inspirasjonskilder

Mekaniske artefakter med definerte, bevegelige funksjoner (automatoner) er en måte å bygge bro mellom kunst, skulptur, teater, mekanikk, matematikk og koding. Å jobbe med automatoner tilbyr innovative møter med teknologi, noe som i undervisningssammenheng oppstår med såkalte "turtles", gjort kjent av Seymour Papert gjennom arbeidet med programmeringsspråket Logo og boken *Mindstorms – Children, Computers, and Powerful Ideas* (Papert, 1980). Digitalt styrte automatoner er en måte å introdusere grunnleggende konsept og sammenhenger mellom det digitale og det fysiske, slik dette kan komme til uttrykk gjennom teknikk såvel som generativ kunst¹.

Den japanske kunstneren Masato Yamaguchi har i en årrekke eksperimentert med å hacke robotstøvsugere og bygge disse om til maskiner som maler. Disse maskinene peker tilbake mot Paperts turtles, og samtidig frem mot våre auditolocomotiver.

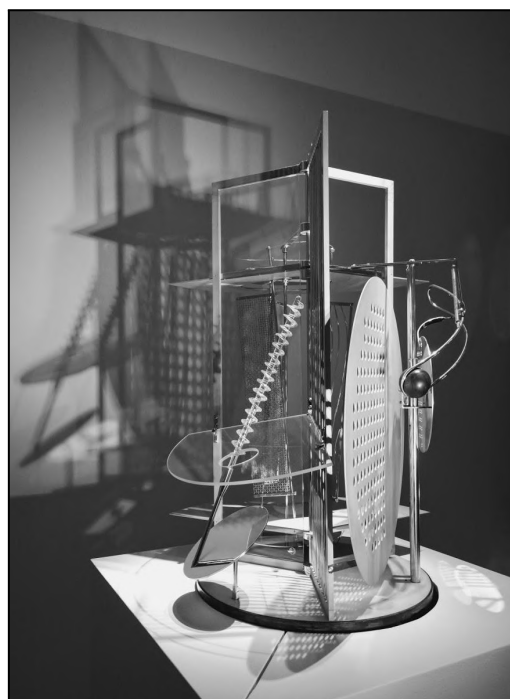
¹ Generativ og parametrisk design
<https://kurs.hvlkompetanse.no/ressurser-for-lærere/generativ-og-parametrisk-design>



Masato Yamaguchi, "Mr. Head" www.tailsofhead.com

Den ungarske multikunstneren og kunstteoretikeren László Moholy-Nagy (1895-1946) la i sine verk stor vekt på Bauhaus-skolen sitt mål om å bringe alle kunstformer sammen, og på den måten bidra til å forene estetikk og funksjon. Målet var ikke å frembringe kunst som sådan, men snarere å gi studentene anledning til å eksperimentere og gjøre egne erfaringer med ulike materialer. Produktet skulle ha kvaliteter som kunne gjenfinnes i kunstneriske uttrykk og spores tilbake til materialenes egenskaper.

Moholy-Nagy gjorde en rekke eksperimenter med ulike materialers form og funksjon. Flere av disse eksperimentene peker mot hans skulpturelle *Licht-Raum-Modulator*.



Licht-Raum-Modulator kan i seg selv betraktes som en skulptur, men det er ikke dette objektet som er selve kunstverket. Kunstverket oppstår først når modulatorene settes i gang og genererer et skyggespill. Selv om Auditolocomotiv er ganske annerledes, ønsker vi på lignende måte å legge til rette for at estetiske uttrykk med kunstneriske kvaliteter kan oppstå, i et samspill mellom maskiner og publikum.

Kunstneriske valg og utvikling

Som lærerutdannere mener vi det er viktig å undersøke hvordan kunstpedagogisk arbeid med barn og studenter kan utvikles, utvides og tidvis tangere kunstneriske

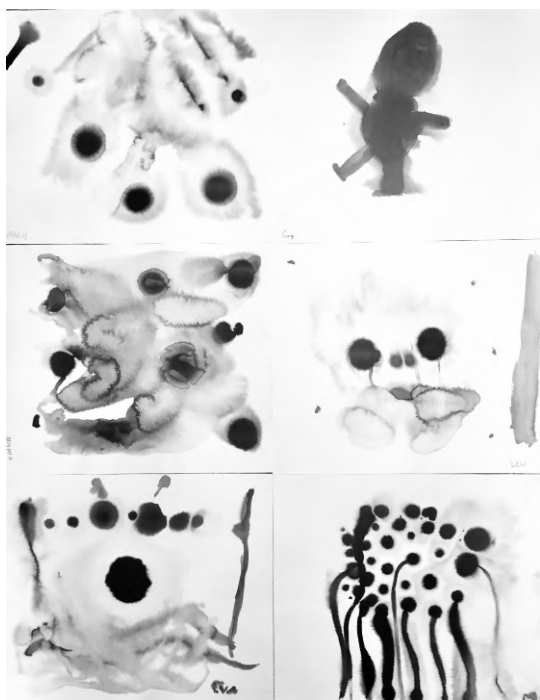
uttrykksformer. Teknologiske nyvinninger bidrar til at kunst og håndverksfaget endrer seg, samtidig opplever vi at både lærere i skolen og grunnskolelærerstudenter ofte synes det er vanskelig å ta i bruk ny teknologi på fagets premisser. Når ny teknologi skal tas i bruk i skolen, kan resultatet tidvis bli oppskriftsmessig og instrumentelt. Når vi har ønsket å legge til rette for barns "teknoestetiske erfaringer" betyr dette at lekpregede og fantasifulle prosesser skal være driverne for hvilken rolle ny teknologi skal spille, samtidig som teknologi blir en vesentlig bestanddel i det estetiske uttrykket, på linje med tradisjonelle materialer.

Ny teknologi endrer hverdagen vår. I den senere tid har det vært mye fokus på hvordan kunstig intelligens kan utføre stadig flere oppgaver, deriblant i billedskapning. Dette aktualiserer spørsmål rundt opphavsrett og det blir tidvis uklart hvem som står bak et arbeid. Er det menneske eller maskin, eller er det samspillet dem imellom? I vårt prosjekt er både teknologi og uttrykk relativt enkle, men kanskje nettopp derfor kan disse problemstillingene bli synlige og observerbare for deltakende barn og voksne. Elevene i vårt prosjekt lager fysiske, programmerte automater (roboter) som tegner. Vi tenker dette gir et mer håndgripelig inntrykk av prosessene ved å skape et bilde, sammenlignet med noe som kun uttrykkes på en skjerm eller kommer ferdig ut av en skriver.

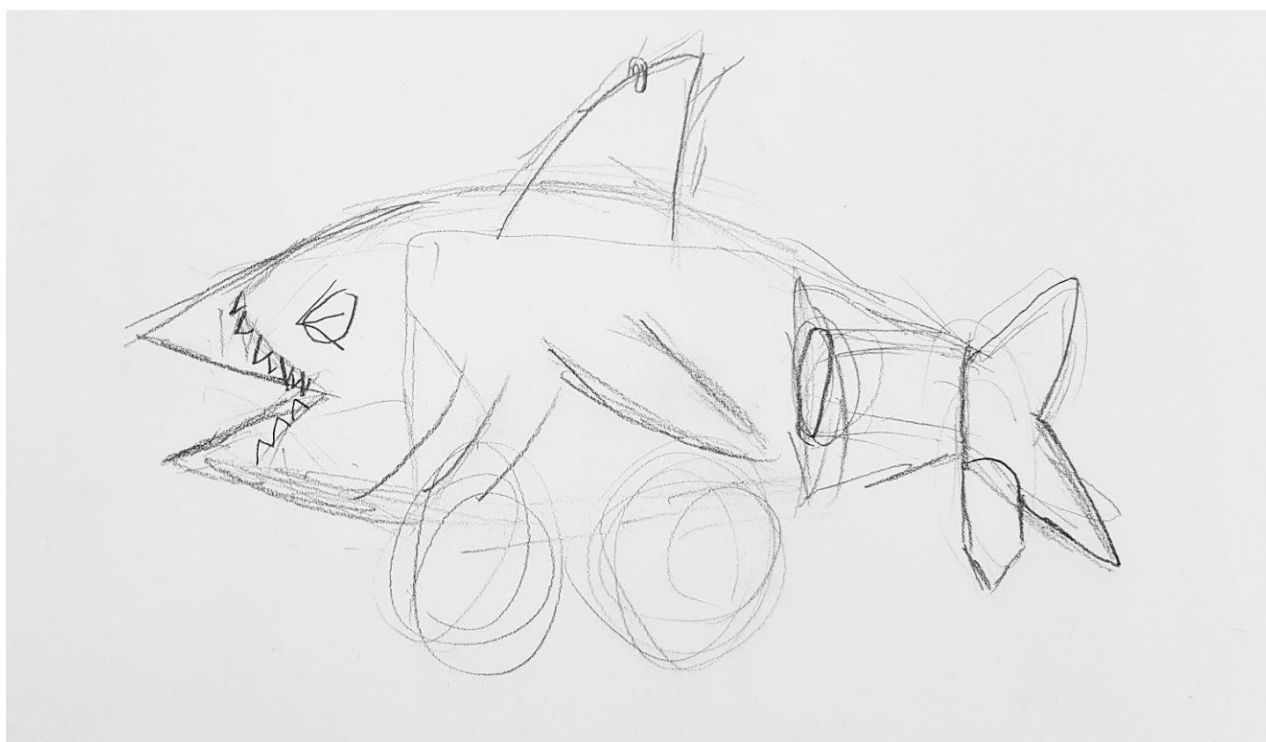
Vi ønsker å skape rammer der studenter og elever ser sammenhenger mellom tredimensjonal **utforming** av automater, og hvordan disse kan tillegges **egenskaper** gjennom programkode. Videre hvordan disse egenskapene omsettes til handlinger, en **oppførelse**, der et antall automater samvirker og sammen skaper en kollektiv performance og et kollektivt, visuelt uttrykk.

Grunntrekk i prosjektets gjennomføring

På skolen med elevene gjorde vi ved oppstart to ulike forberedelser, for å få i gang idéprosesser og dialog med elevene. Det første året lagde elevene blekktegninger, det andre året modellerte de i leire. Alle elevene gjorde disse øvelsene individuelt før de i grupper ble enige om hvilke idé de skulle gå videre med. Denne innledende ideutviklingen ble deretter tatt videre i form av skisser, som også fungerte som arbeidstegninger for utformingen av auditolocomotivene.

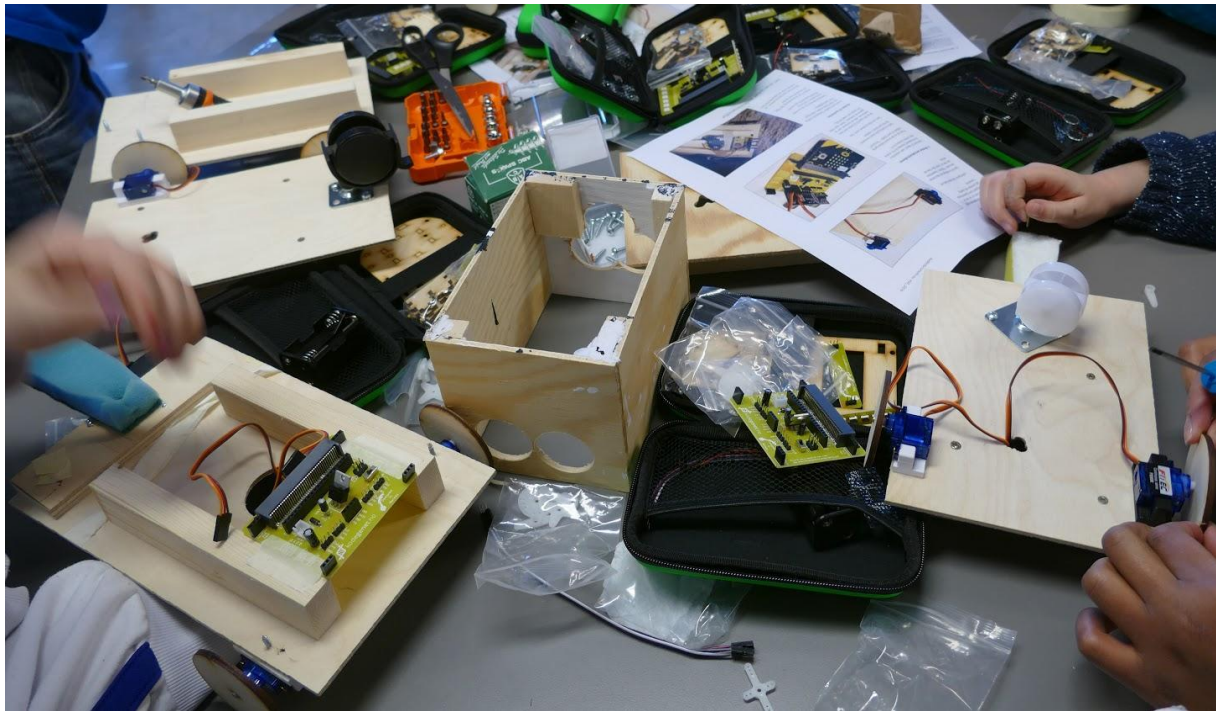


Blekktegninger og leireskisser som individuell ideprosess.



Blyantskisser som forberedelse for videre arbeid på gruppenivå.

Deler til understellet til robotene var prefabrikkert av oss på forhånd. Det betyr at elever og studenter forholdt seg til en forhåndsgitt form, som de bygde ut fra. Elevene monterte de prefabrikerte delene og installerte små datamaskiner (BBC Microbit) som muliggjør styring av elektriske servoer. På denne grunnformen bygde de så sine egne auditolocomotiver, på bakgrunn av egne ideprosesser og skisser.



Monteringsarbeid. Servoer, hjul og microbits festes til understellene.

Elevene bygde så opp sin figur med hjelp av papp, avispapir og tapetlim. Et stykke ut i arbeidet tok de med seg figuren til et annet rom. Her diskuterte de hva slags bevegelsesmønster som ville passe til sin automaton, og programmerte enheten deretter.

```

function F
  servo write pin P1 to 0
  servo write pin P0 to 180
  show string "F"

function B
  servo write pin P1 to 180
  servo write pin P0 to 0
  show string "B"

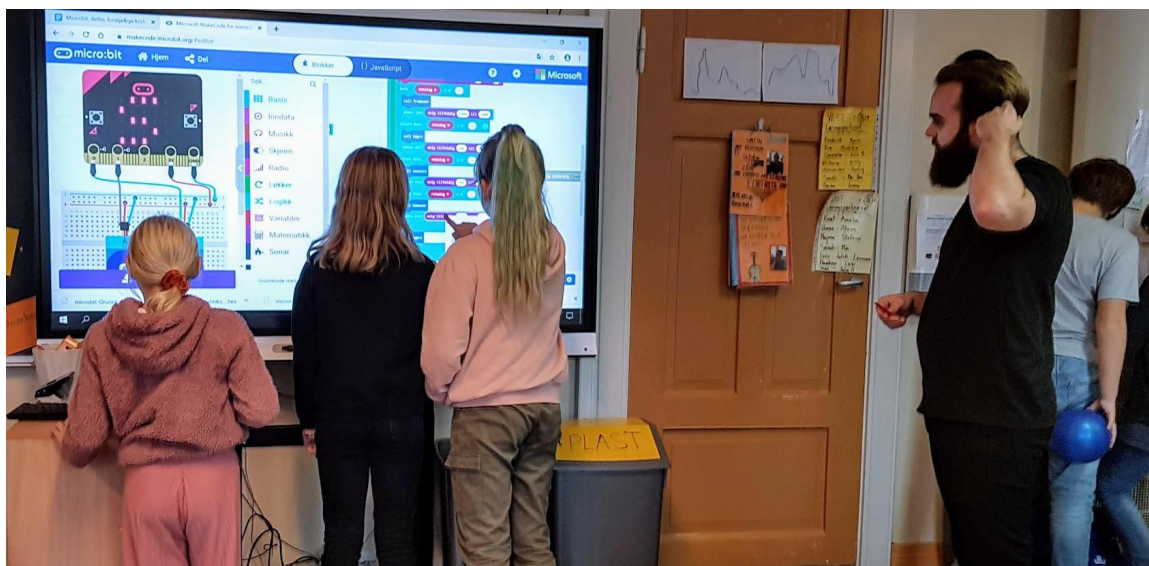
on start
  repeat 1 times
  do
    call F
    pause (ms) pick random 1000
  
```

```

forever
  repeat pick random 2 to 5 times
  do
    set retning to pick random 1 to 5
    if retning == 1 then
      call F
      pause (ms) pick random 1000 to 4000
    else if retning == 2 then
      call H
      pause (ms) pick random 500 to 2000
    else if retning == 3 then
      call V
      pause (ms) pick random 500 to 2000
    else if retning == 4 then
      call B
      pause (ms) pick random 500 to 1000
    else
      call S
      pause (ms) pick random 1000 to 2500
  call S
  pause (ms) pick random 5000 to 10000
  
```

← Løkken går hele tiden
← Vi gjentar denne løkken 2-6 ganger
← Vi velger et tall (1-5)
← Vi tester for valgt tall ("retning")
← Lengre pause etter at den grønne løkken er ferdig

Diskusjonene med og mellom elevene ble svært interessante. Elevene beskrev sine tanker om hvordan de tenkte seg at de enkelte automatonene skulle oppføre seg. Gjennom en veiledet diskusjon og flere iterasjoner, der elevene prøvde ut ulike programkode ved å kjøre denne på sin robot, kom elevene frem til egenskaper som resulterer i en intendent oppførsel.



Student Erling Johan Hareide veileder elever som programmerer egenskaper som styrer bevegelsesmønstret til deres automaton.





Verkets møte med publikum

I denne sammenhengen er det naturlig å starte med slutten. Siste gang Auditolocomotiv ble satt opp for publikum var ved den nasjonale nettverkskonferansen for formgivning, kunst og håndverk i UH-sektor ved HVL i Bergen 2020. Her var publikum i hovedsak plassert på et galleri, slik at de fra fugleperspektiv kunne se automatonene som tegnet, og elevene som aktivt jobbet med å holde dem i drift. Elevenes deltakelse og aktive engasjement er her en vesentlig faktor, som en integrert del av en teknologistøttet performance. Vedlagt film viser noe av hvordan dette forløp.

Forut for nettverkskonferansen har robotene blitt sluppet løs samtidig ved skolene der de ble bygd, hvor andre elever og lærere har kommet for å se. Dette var en mindre og smalere ramme, men den umiddelbare entusiasmen og stoltheten bak sitt arbeid ble kanskje særlig tydelig her. For oss som står bak prosjektet var det særlig her vi opplevde at vi var i nærheten av målsetningen med å skape det vi har kalt teknoestetiske erfaringer for de deltagende barna.

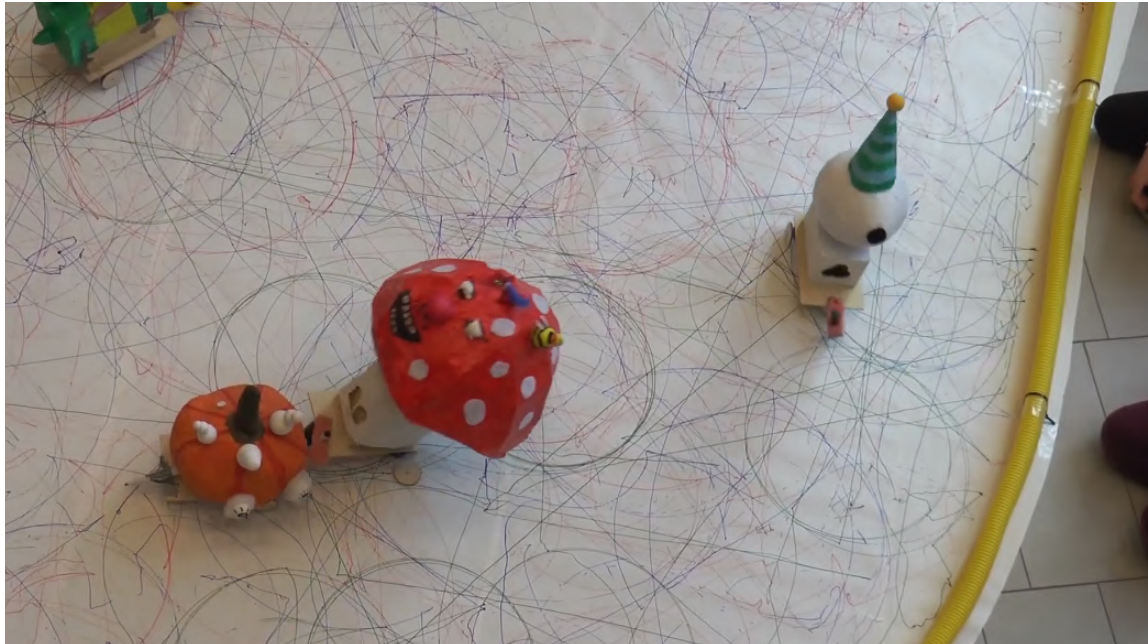
Frem til offentliggjøringen hadde hver elevgruppe kun erfaringer med hvordan deres egen automaton oppførte seg. De hadde slik sett fått utforsket hastighet, bevegelsesmønster og frekvens (hvor ofte automatonen reagerte). Noen av disse egenskapene er et stykke på vei bestemt av de tekniske forutsetningene, gitt av elektriske servoer, den spenningen mikrokontrolleren kan levere, og hvordan dette kan styres gjennom kode. Videre påvirkes egenskapene av de valgene som elevene gjorde med hensyn til konstruksjon og vektfordeling. Valg implementert i kode (styringssignaler til servomotorene) kan dermed få ulike utslag, avhengig av om den konkrete automatonen er tung eller lett. Dette resulterer i varierende treghet, med direkte konsekvenser for automatonenes bevegelse. Elevene fikk dermed erfare sammenhenger mellom et abstrakt nivå, uttrykt gjennom kode, via fysiske egenskaper, til det konkrete, performative uttrykket som automatonene skapte under fremføringene.

Selve fremføringen ble satt opp slik at det er en rekke elementer som samvirker slik at helheten ikke lar seg kontrollere. Sammenhengen blir emergent, forstått som at helheten blir noe som ikke kan forutse gjennom å ha kontroll på de enkelte delene (Hoem, 2021 s. 91). Først og fremst oppstår denne emergente sammenhengen ved at alle automatonene settes i spill samtidig, innenfor en avgrenset arena, der hele flaten er dekket av et blankt papir. Hver automaton er utstyrt med en penn som berører arket, og resultatet blir at hver enkelt automaton tegner sitt bevegelsesmønster på arket. Disse bevegelsesmønstrene interfererer med hverandre og danner en samlet tegning av økende kompleksitet.

Etter at fremføringen er over står en igjen med et todimensjonalt uttrykk, som representerer fremføringens hendelser og varighet. En kan også lese ut forskjellige egenskaper, der enkelte automatoner nærmest har havnet inn i lange looper, der de sirkler rundt sin egen akse, som et resultat av hvordan programkoden bestemmer at den enkelte automaton skal reagerer på konkrete ytre påvirkninger – oftest fra andre, omkringliggende automatoner. Andre beveger seg i lengre, tilnærmet rette linjer, noe som gjenspeiler kode og egenskaper der automatonen i liten grad viker for hindringer.



Oppstart sett fra betrakterståsted på et galleri



Auditolocomotivenes tegninger begynner å fylle arket

Som estetisk uttrykk fremstår sluttresultatet som relativt kaotisk, men den tegningen en står igjen med bør forstås som en representasjon der selve frembringelsen er det vesentligste. Det er også grunn til å anta at de medvirkende elevene er de som hadde den sterkeste estetiske opplevelsen, gitt de erfaringene fra hele prosessen som de bringer med seg inn til selve fremføringen. Det performative og emergente kommer her tydelig til uttrykk, når elevene opplever hendelser som de ikke helt kunne forutse og der deres automater kan ende opp med å oppføre seg annerledes i det kollektive møtet med andre aktører, sammenlignet med det elevene hadde planlagt og testet. Det planlagte blir imidlertid fullstendig underordnet den kollektive sammenhengen, og det som oppstår der og da.

Kunstnerisk bidrag

Utgangspunktet er kunstpedagogisk. Vi mener imidlertid at det det planlagte og gjennomførte forløpet, de performative egenskapene og møtene med publikum gjør Auditolocomotiv til et kunstnerisk uttrykk. Det er her viktig å påpeke at arbeidets kunstneriske kvaliteter ikke primært ligger bildet som blir tegnet eller uttrykket i robotene som elevene har lagd. Vår tilnærming er først og fremst konseptet, hvor et kunstpedagogisk arbeid er rammet inn og får et utløp i en regissert, men performativ framføring.

Vårt bidrag ligger i å designe en ramme som potensielt kan gi det vi har kalt en teknoestetisk opplevelse, der vi legger til rette for materialmøter i grenselandet mellom digitalt og fysisk materiale. Deltakende studenter og elever får her en spesiell rolle, der de bokstavelig talt er med på å forme automatonegenes egenskaper, fra innsiden ut,

samtidig som de (elevene) har en aktiv rolle i selve fremføringen. Her konstrueres dermed maskiner, hvis egenskaper blir til gjennom samspill mellom immaterielle (kode og programvare) og materielle egenskaper (servoer, materialvalg, utforming etc). Når elevene endelig fremfører Auditolocomotiv, demonstrerer de en dyp medvirkning i det som kan betegnes som performativ materialitet (Drucker, 2013).

Digital styring i samspill med fysiske betingelser reiser spørsmål om sammenhenger mellom materiale og materialitet. Johanna Drucker tar til orde for en performativ materialitet (Drucker, 2013), som et resultat av at materialer settes i spill gjennom handling og aktivt engasjement. Performativ materialitet innebærer at et estetisk uttrykk forstås som materielt, når den blir iverksatt gjennom ulike former for brukeraktivitet. Forstått på denne måten blir materialitet noe som først oppstår gjennom en dynamisk sammenheng mellom ytre hendelser, artefaktens ulike egenskaper og en fortolkende prosess. På denne måten kan uttrykkets materialitet forstås som et øyeblikksbilde, noe som eksisterer innenfor systemer som gjensidig og konstant påvirker hverandre (Hoem, 2021 s. 43).

Vår primære målgruppe er barna som deltar, men også medvirkende studenter og i neste omgang lærerutdannere som deltok på nettverkskonferansen. Slik sett slutter Auditolocomotiv en kjede av estetiske opplevelser, som leder til estetiske erfaringer som deltakerne bringer med seg videre gjennom sine respektive utdanningsløp.

Bidragstere

Prosjektet Auditolocomotiv har skjedd i flere faser og har hatt flere gjennomføringer med ulike student- og elevgrupper. Disse har utviklet prosjektet og bidratt i gjennomføringen – alle tilknyttet forskergruppen Materialitet, teknologi og bærekraft (MaTecSus):

- Jon Hoem
- Jeanett Goodwin
- Ingvard Bråten

- Elever 6. trinn Christi Krybbe skoler (2020)

Ved første gjennomføring, hvor studentinvolveringen var mer begrenset, hadde tidligere kunst og håndverksstudent Erling Johan Hareide en sentral rolle.

Jon Hoem har vært prosjektleder og aktiv i alle faser.

Referanser

Drucker, J. (2013). Performative Materiality and Theoretical Approaches to Interface. *Digital humanities quarterly* 2013 Volume 7 Number 1

URI: <http://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/7/1/000143/000143.html#p16>

Hoem, J. (2021). *Digitale medier og materialitet*. Skolerobot

Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen. (2020). *Berekraft?* Hentet fra URI: <https://kunstkultursenteret.no/forskning-og-utvikling/nettverk-for-formgivning-kunst-og-handverk/tidligere-konferanser/bergen-2020/>

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.

Videodokumentasjon

Fremføring ved Nettverkskonferansen 2020:

URI: <https://youtu.be/FTQhFL3DtJI>

Tidligere iterasjon, fremført lokalt ved skole:

URI: <https://youtu.be/Pb0Y0-feo0A>