

Den Magiske Fabrikken

Lærerstudenter som innovatører for læring om bærekraftig utvikling. Et forsknings- og utviklingsprosjekt om konstruksjon av opplevelsesbaserte undervisningsopplegg på Den Magiske Fabrikken

Rakel Rohde Næss
Morten Oddvik
Magnus Hontvedt
Camilla Wiig
Charlotte Beal





Rakel Rohde Næss, Morten Oddvik, Magnus Hontvedt,
Camilla Wiig og Charlotte Beal

Den Magiske Fabrikken

Lærerstudenter som innovatører for læring om bærekraftig utvikling. Et forsknings- og utviklingsprosjekt om konstruksjon av opplevelsesbaserte undervisningsoppleg på Den Magiske Fabrikken

© Rakel Rohde Næss, Morten Oddvik, Magnus Hontvedt,
Camilla Wiig og Charlotte Beal, 2022
Universitetet i Sørøst-Norge
Horten, 2022

Skriftserien fra Universitetet i Sørøst-Norge nr. 106

ISSN: 2535-5325 (Online)

ISBN: 978-82-7206-719-8 (Online)



Utgivelser i skriftserien publiseres som Creative Commons* og kan kopieres fritt og videreformidles til andre interesserte uten avgift. Navn på utgiver og forfatter(e) angis korrekt. [http://creati-](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no)

[vecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no)

Sammendrag

I rapporten beskrives hvordan lærerstudenter kan være innovatører for læring om bærekraftig utvikling. Rapporten viser hvordan partnerskap mellom lærerutdannere, lærerstudenter og representanter fra arbeidslivet samarbeidet med og engasjerte seg i et resirkuleringsanlegg, kalt Den Magiske Fabrikken, for å lage innovative, opplevelsesbaserte undervisningsopplegg med temaet bærekraft. Rapporten redegjør for prosjektet i sin helhet, fra hvordan studentene ble orientert om arbeidet med å utvikle innovative undervisningsdesign om bærekraft på campus til de multimodale presentasjonene ble presentert på en workshop på simuleringssenteret SimSam. Dette er et simulering- og samhandlingslaboratorium lokalisert ved Universitetet i Sørøst- Norge (USN). Prosjektet ble gjennomført som et design-basert prosjekt, noe som innebærer at vi bygget prosjektet på læringsteoretiske prinsipper, og endret og utviklet undervisningsdesignet basert på erfaringene som ble gjort underveis. Gjennom å utforske undervisning på innovative måter rundt temaet bærekraft fikk både lærerutdannere og studentene utviklet sin entreprenørielle kompetanse. Prosjektets tette kobling mot arbeidslivet gav fruktbare koblinger mellom universitetsutdanningen og lærerprofesjonen. Gjennom å samarbeide med arbeidslivet fikk studentene omforme pedagogiske ideer tilknyttet bærekraft til konkrete undervisningsaktiviteter.

Samlet sett ser vi prosjektet som en svært verdifull forskningstilnærming for å bedre forstå hvordan utdanningsinstitusjoner kan tilrettelegge for å skape gjensidig utviklende relasjoner mellom studentaktive læringsformer, partnere i arbeidslivet og forskning.

Rapporten er utformet av Rakel Rohde Næss, Morten Oddvik, Magnus Hontvedt, Camilla Wiig og Charlotte Beal. Prosjektet er ledet av Magnus Hontvedt

Nøkkelord: Bærekraft, opplevelsesbasert undervisning, studentaktiv læring, arbeidslivsrelevans, entreprenørskap, simuleringssenter, multimodalitet

Innholdsfortegnelse

1. Innledning og bakgrunn.....	1
2. Formålet med prosjektet.....	4
2.1. Studentaktive læringsformer.....	4
2.2. Koherens i lærerutdanningene.....	5
3. Bærekraft og miljøbevissthet i lærerutdanningen	6
3.1. Samfunns- og arbeidslivsintegreert grunnskolelærerutdanning	7
4. Den Magiske Fabrikken	9
5. Ulike didaktiske arbeidsmetoder i prosjektet	11
5.1. SimSam Simuleringscenter	11
5.2. Multimodale presentasjoner.....	11
5.3. Digital samskriving som arbeidsmetode.....	12
6. Utdypende beskrivelse av prosjektet	15
7. Erfaringer med bruk av lærerstudenter som innovatører for bærekraftig utvikling.....	20
8. Fokus i den videre forskningen	21
9. Referanser	24
10. Vedlegg: Et utvalg studentpresentasjoner	28



1. Innledning og bakgrunn

Gjennom studieårene 2018 og 2019 gjennomførte lærerutdanningen ved USN Campus Vestfold et design-basert prosjekt med partnere i arbeidslivet. Designeksperimenter i utdanningsfeltet kjennetegnes ved teoridrevne innovasjonsprosjekter der undervisningspraksis og forskning samspiller (Brown, 1992, Krangle & Ludvigsen, 2009, McKenny & Reeves, 2018). Samarbeidspartneren var resirkuleringsanlegget Den Magiske Fabrikken som ligger i Sem like utenfor Tønsberg by. Her gjenvinnes matavfall og husdyrgjødsel til biogass, biogjødsel og grønn CO₂. Matavfallet kommer fra ca. 1,2 millioner innbyggere på Østlandet, og biogass fra anlegget erstatter blant annet fossilt drivstoff på busser i fylket. Den Magiske Fabrikken har også etablert et kunnskaps- og opplevelsessenter for skoleelever. Skoleelever fra hele regionen reiser nå til Den Magiske Fabrikken for å lære om miljø, økologi og bærekraftig utvikling¹.

Som del av utviklingen av kunnskaps- og opplevelsessenteret, gjennomførte to kull lærerstudenter fra grunnskolelærerutdanningen for 5.-10. trinn over en toårsperiode et prosjekt bestilt av Den Magiske Fabrikken. Studentene skulle designe forslag til innovative læringsmiljøer og undervisningsopplegg som elever kunne få oppleve på Den Magiske Fabrikken. Undervisningsopplegget ble implementert og gjennomført to ganger, og erfaringer og kunnskap som ble tilegnet bidro til å videreutvikle opplegget i lys av en design-basert studie.

Vi ønsker i denne rapporten å gi eksempler på hvordan lærerutdanningene kan arbeide og støtte opp om klimaengasjementet. Prosjektet omhandler sentrale utfordringer for fremtidens skole, og i rapporten redegjøres det for studentenes arbeid og erfaringer som kan være nyttige for senere utviklingsprosjekter knyttet til bærekraftig utvikling i lærerutdanningen.

¹ <https://denmagiskefabrikken.no/>



Figur 1.: Illustrasjonsbilde av besøkende på Den Magiske Fabrikken, Sem i Vestfold og Telemark fylke
Foto: [Grønt Fagsenter](#)

“Barn og unge skal håndtere dagens og morgendagens utfordringer, og vår felles framtid avhenger av at kommende generasjoner tar vare på kloden” (LK20, overordnet del).

Kunnskapsløftet 2020 (LK20) etablerer bærekraft som et sentralt tema for alle elever fra 1. til 10. trinn. I overordnet del punkt 1.5, under opplæringens verdigrunnlag, fremheves skolens ansvar for hvordan «elevene utvikler naturglede, respekt for naturen og klima- og miljøbevissthet» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kommende generasjoner må lære seg å håndtere utfordringer knyttet til globale klimaendringer og forurensing. Bærekraftig utvikling er i så måte et viktig element i elevenes opplæring og inngår i skolens oppdrag som et tverrfaglig tema. Det påpekes at disse utfordringene må løses i fellesskap, og at vi behøver teknologisk innovasjon for å finne løsninger og gjøre nødvendige endringer i levesettet vårt for å ta vare på livet på jorda.

I punkt 1.4: «Skaperglede, engasjement og utforskertrang», fremheves det at elevene skal lære og utvikle seg gjennom sansing og praktiske aktiviteter. Elevene skal få erfaring med å se muligheter og omsette ideer til handling. Samarbeid skal inspirere til nytenking og entreprenørskap.

Skolen er med dette forpliktet til å gi elevene kunnskaper og praktisk kompetanse som gjør dem i stand til å ta vare på miljøet. Elevene skal både *forstå* og kunne *håndtere* bærekraftig utvikling. En slik forpliktelse gir også lærerutdanningene et særlig ansvar for å gjøre fremtidens lærere rustet til å gi elevene en bærekraftig opplæring med et tydelig miljøengasjement. Det er i lærerutdanningen at fremtidens lærere får anledning til å eksperimentere og erfare nye metoder og arbeidsmåter, og etablere en forståelse av bærekraft som et tverrfaglig tema (Ødegaard, et al., 2021).

Prosjektet berører også sentrale mål for USN. Universitetets profesjonsutdanninger skal tilby læringsaktiviteter og erfaringer som er relevante og overførbare til aktiviteter og situasjoner studentene møter i arbeidslivet. For lærerutdanningene peker internasjonale studier på at en sentral utfordring er å balansere fokuset mellom praktisk kunnskap om profesjonsutøvelse, med teoretisk og forskningsbasert kunnskap om fag og pedagogikk (Buehl & Fives, 2009). Et viktig spørsmål blir hvordan fagene og pedagogikken kan integreres bedre og få til et reelt partnerskap (Lillejord & Børte, 2014, Elstad 2020). NOKUT (2020) hevder at målet med de nye grunnskolelærerutdanningene er å skape faglig solide lærerkrefter ved å integrere kunnskap og forskningskompetanse med utforskende praksisopplæring. Skal utdanningene lykkes, avhenger det av nye måter å tenke rundt ansvarlighet, samarbeid og hva det vil si å lære å undervise. Dette vil kreve en dyptgripende kulturell endring for norske lærere og lærerutdannere.

Følgegruppa for lærerutdanningen viser også hvordan studentene på USN opplever at slike mål nås i ulik grad. I noen emner er undervisningen tett koblet på skolens praksis, i andre emner opplever studentene at faget er akademisk og teoritunget med svak relevans for fremtidig profesjonsutøvelse (Maagerø et al., 2019). I denne sammenhengen ønsket lærerutdannere å legge til rette for slik kontakt og samarbeid med en av skolens samarbeidspartnere (Den Magiske Fabrikken), og gi en annen type erfaring enn det studentene møter på praksisskolene.

Studentenes prosjektarbeid for Den Magiske Fabrikken strakk seg over flere uker av høstsemesteret. Studentene besøkte resirkuleringsanlegget og fikk forelesninger og innspill til ulike didaktiske arbeidsmåter. De arbeidet selvstendig i grupper, og fikk også individuell veiledning fra flere ulike faglærere i lærerutdanningen. Prosjektet ble avsluttet med at studentene presenterte sine ideer og forslag til universitetsansatte og den eksterne oppdragsgiveren i simuleringssenteret SimSam. Simuleringssenteret er lokalisert ved USN i Forskningsparken på Campus Vestfold, og benyttes hovedsakelig av studenter og ansatte ved Institutt for maritime operasjoner. Siden prosjektet ble gjennomført to ganger, med to ulike studentgrupper, dannet erfaringer og kunnskap fra første gjennomføring grunnlag for gjennomføring nummer to (jamfør designbasert studie).

2. Formålet med prosjektet

Formålet med prosjektet var å tilrettelegge for lærerstudenter som innovatører for læring om bærekraftig utvikling og bidra til profesjonsorienterte læringsaktiviteter. Det var et formål å gi studentene praktisk handlingskompetanse knyttet til bærekraft, gjennom å la studentene konstruere opplevelsesbasert undervisning for elever. Ved å gi lærerstudenter kunnskaper om temaet bærekraft gjennom å selv konstruere et opplevelsesbasert undervisningsopplegg, ønsket vi å inspirere studentene til å benytte seg av lignende metoder med egne fremtidige elever i grunnskolen. I prosjektet var det viktig å utvikle og teste ut teknologirike læringsomgivelser.

Lærerutdannerne involvert i prosjektet introduserte studentene for en ekstern partner med formål om å skape økt arbeidslivsrelevans i studiet. Å samarbeide med eksterne partnere i lokalsamfunnet er en viktig arbeidsoppgave for en lærer og noe lærerutdanningene er bedt om å gjøre. I melding til Stortinget 16 (2020-2021) påpekes det at universitetslektoren skal øke arbeidslivsrelevansen i høyere utdanning og at studenter skal gjøres i stand til å delta i og utvikle fremtidens arbeidsliv. NOKUT (2020:16) fremhever at samarbeid på tvers mellom flere aktører er sentralt for utviklingen av norsk lærerutdanning. En samarbeidspartner som Den Magiske Fabrikken, kan bidra til å gi studentene et innblikk i organisering av læring og læringsmiljøer utenfor skolen. Ambisjonen inkluderte også et ønske om å utfordre lærerstudentene på å utarbeide konkrete undervisningsopplegg til opplevelsessenteret hvor arbeid med elevers digitale ferdigheter og digital kompetanse sto sentralt. Noen sentrale mål for studentenes arbeid var å utvikle samarbeidslæring og elevaktive arbeidsformer, samt reflektere over hvilke former for digital teknologistøtte og andre fysiske redskaper, omgivelser og pedagogisk design som kunne være hensiktsmessige for å realisere nettopp dette.

2.1. Studentaktive læringsformer

Det å lage oppgaver som opplevdes relevante, og å gjøre studentene til aktive deltakere i sin egen læringsprosess, var sentralt i prosjektet. Damsa og de Lange (2019) hevder at studentsentret læring, som fremmer forestillinger om læring gjennom utforskning og undersøkelser, samhandling og arbeid med autentiske problemer og bruk av ressurser innen og utenfor den institusjonelle konteksten, kan bli et middel for lærere og studieprogrammer til å bidra til kvaliteten på undervisning og læring. Dette støttes opp om i melding 16 til Stortinget (2020- 2021) hvor det fremheves at studentaktive læringsformer vil innebære mindre enveiskommunikasjon og dermed gi flere muligheter for å styrke arbeidsrelevante ferdigheter.

Forskning viser at studentaktive læringsformer ofte oppleves meningsfulle og ansvarliggjørende for studenter, men at de også kan være utfordrende å realisere i praksis (Bransford, et al., 2000; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018; Sawyer, 2008). Dette er også studentene ved USN opptatt av, noe vi ser gjennom følgegruppa for lærerutdanningen ved USN sin rapportering

som fremhever ønsket om varierte og mer studentaktive arbeidsformer (Maagerø et al. 2019, s.70). Et viktig mål ble da å skape sammenheng mellom studentenes tilgjengelige læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og ikke minst vurderingsformer. Dette er et premiss for å få til en integrert utdanning som tydeliggjør og skaper sammenhenger, koherens, for studentene.

2.2. Koherens i lærerutdanningene

Koherens er en betydningsfull komponent i læringsarbeidet for studenter i lærerutdanningene. Fullan & Quinn (2017) hevder at koherens har med meningsskaping, samhold og sammenkobling å gjøre. Koherens handler om å se sammenhenger. Lærerutdanningene har ikke alltid klart å være gode nok til å synliggjøre og skape gode sammenkoblinger for studentene sine. For å skape koherens må vi, ifølge Fullan & Quinn (2017), bygge kollektiv kapasitet og utvikle en samarbeidskultur. Det må legges til rette for å utvikle en samarbeidskultur som avklarer roller på individ- og teamnivå, og slik skape progresjon i utviklingsarbeidet og fremme innovasjon. Hermansen (2019) har forsket på koherens i norsk lærerutdanning. Hun viser til at programledere, som skal bidra til å operasjonalisere koherens i lærerstudiet, må navigere komplekse organisatoriske systemer og forholde seg til et bredt spekter av interesser. På den ene siden har nasjonal utdanningspolitikk og vedtatte styringsdokumenter utløst engasjement og prosesser som har som mål å styrke sammenhengen i lærerutdanningene. På den andre siden gjør de organisatoriske kontekstene og krav i styringsdokumentene dette til en meget kompleks prosess (Hermansen, 2019). Internasjonal forskning peker på at en av de sentrale utfordringene i lærerutdanning er å skape fruktbare koblinger mellom universitetsutdanningen og profesjonen det utdannes til (Ellis, 2016).

3. Bærekraft og miljøbevissthet i lærerutdanningen

Gjennom prosjektet Den Magiske Fabrikken har lærerutdannere og studenter tilegnet seg erfaringer med innovasjon og entreprenørskap som et bidrag til en mer bærekraftig samfunnsutvikling. I det nye læreplanverket LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017) er bærekraftig utvikling løftet frem som ett av tre tverrfaglige temaer. Elevene skal gjennom temaet utvikle kompetanse som gjør dem i stand til å ta ansvarlige valg og å handle etisk og miljøbevisst.

Ifølge Minde og Grytten (2004) kom miljøfaglig innhold for første gang inn i planverket for grunnskolen i Mønsterplanen av 1974. I det utgåtte læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, L97 (KUF, 1996) var ett av de syv hovedmålene for virksomheten at grunnskoleundervisningen skal utvikle elevene til miljøbevisste mennesker. I L97 ble det argumentert for at skolen må gi elevene innsikt i at ny kunnskap og ny teknologi har forbedret levekår, men at det også har alvorlige skyggesider (Minde og Grytten, 2004). Hessen (2020) hevder at de to store utfordringene vi står ovenfor, er at det blir stadig mindre natur og stadig mer klimagass. Vi har en økende befolkning som forbruker mer enn før.

Fordi Den Magiske Fabrikken er et faktisk resirkuleringsanlegg — i motsetning til museer eller tematiske formidlingssentre — så danner dette en spesiell ramme for skoleelevers læring om bærekraft. Senteret har også en sterk regional tilknytning, ved at hele regionen skal kunne reise dit for å nettopp lære om miljø, økologi og bærekraftig utvikling. Ifølge FNs bærekraftsmål 4.7 (Regjeringen, 2018) skal man innen 2030 sikre at alle elever og studenter tilegner seg den kompetansen som er nødvendig for å fremme bærekraftig utvikling. Ifølge Kvamme og Sæther (2019) anerkjenner FN hvor viktig god utdanning er gjennom å gjøre utdanning til et av bærekraftsmålene. Utdanning har avgjørende betydning for et samfunn og er nøkkelen til samfunnsendringer i møte med den økologiske krisen.

I samfunnsdebatten knyttet til miljø og bærekraft har det i stor grad vært et problemfokus der vi ser skrekkszenarier som “Jorden går snart under” bli løftet frem. I vårt arbeid med Den Magiske Fabrikken ønsket vi å sikre elever og studenter kompetanse ved å gå fra kunnskap om problemer til å fokusere på praktiske løsninger.

Dette handler både om hvordan undervisningen bør legges opp, og hva elever trenger å lære for å kunne og ville bli en del av løsningen på bærekraftsproblemene. Kompetansene kritisk tenkning, kreativitet, empati, systemforståelse, samarbeidsevner og handlingskompetanse beskrives som sentrale for å kunne bidra til bærekraftig utvikling (Sinnes 2015, Sinnes 2020). Sinnes (2020) trekker frem handlingskompetanse som en særlig viktig kompetanse for å kunne handle for en mer bærekraftig utvikling.

Dette er og vil i økende grad være viktig kompetanse for studentene å ta med seg ut i arbeidslivet. Klein (2020) hevder at den sterke veksten på natur og miljøvern og bærekraftig utvikling i LK20 er en del av en internasjonal bevegelse innen læreplanutvikling og at en rekke land er i ferd med å integrere

bærekraftig utvikling i sine læreplaner. Koritzinsky (2021) viser til at avfallshåndtering, og ikke minst å se søppel som ressurs gjennom gjenbruk og gjenvinning, har fått økt fokus hos forbrukere, forskere, forretningsfolk og politikere. Søppel kan brukes til noe. Koritzinsky (2021) hevder videre at det er både faglig, pedagogisk og etisk uansvarlig å undervise elever om klimaendringer og andre miljøproblemer uten å vise til hva vi kan gjøre for å bremse og forebygge problemene. I vårt prosjekt har vi nettopp hatt fokus på praktiske løsninger knyttet til avfallshåndtering. Gjennom å gi fremtidige lærere kunnskaper om hvordan man kan fokusere på praktiske løsninger knyttet til bærekraft, vil de stå sterkere rustet til å oppfylle Fagfornyelsens læreplanverk og krav om å tverrfaglig inkludere bærekraftig utvikling i skolens opplæring.

3.1. Samfunns- og arbeidslivsintegrert grunnskolelærerutdanning

I rapporten fra den internasjonale rådgivingsgruppen for grunnskolelærerutdanningene (NOKUT, 2020) anbefales sektoren at lærerutdanningsinstitusjonene og skolene må bygge partnerskap der de er likeverdige partnere. Dette partnerskapet må utvikles og sette søkelys på alle faglige prosesser. En av de videre anbefalingene i rapporten er å bruke delte stillinger for å styrke studentenes læring. Det å utvikle modeller for samarbeid og partnerskap mellom lærerutdanning og praksisfeltet, er et sentralt utviklingsområde for lærerutdanningen i Norden så vel som internasjonalt (Sandvik, et al., 2020). I prosjektet Den Magiske Fabrikken var en av de fagansatte ansatt i en kombinasjonsstilling som vil si at vedkommende i hovedsak var tilknyttet praksisfeltet. Dette innebar at et tverrfaglig team bestående av lærerutdannere, praksislærere og arbeidslivstilknyttede pedagoger ved Den Magiske Fabrikken sammen dannet et eksempel for hvordan aktive partnerskap mellom institusjoner kan gjennomføres.

I tidligere nevnte melding til Stortinget 16 (2020–2021), *Utdanning for omstilling — Økt arbeidslivsrelevans i høyere utdanning*, forsterkes myndighetenes forventninger om å styrke kvaliteten og arbeidslivsrelevansen i høyere utdanning. Her presiseres det at studentene skal gjøres i stand til å delta i – og selv bidra til å utvikle – fremtidens arbeidsliv.

I tildelingsbrev fra Kunnskapsdepartementet til USN for 2022 fremheves det at universitetene må samarbeide mer systematisk med arbeidslivet. For at studentene skal bli bedre i stand til å møte et samfunn og arbeidsliv som endrer seg raskt, må et slikt samarbeid ha fokus på hva studentene lærer og hvordan de lærer (Kunnskapsdepartementet, 2022).

I Overordnet del i LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017, 1.4.) fremheves viktigheten av at skolen skal la elevene utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang. "Kreative og skapende evner bidrar til å berike samfunnet. Samarbeid inspirerer til nytenkning og entreprenørskap, slik at nye ideer kan omsettes til handling."

Begrepet entreprenørskap har ifølge Ødegård (2014) en lang historie og fremstår i forskning og faglitteratur som et komplekst og mangefasettert fenomen som forandres over tid og synes i ulike kontekster. Heller ikke i lærerutdanningen er entreprenørskap en ny intensjon. I rammeplan fra 2003

ble lærernes endrings- og utviklingskompetanse løftet frem og ordet entreprenørskap ble brukt (Ødegård, 2014).

I evalueringen av implementeringen av strategiplanen for entreprenørskap i utdanningen for 2004-2008 (Rotefoss et al., 2008) fremkommer det at Bondevik II-regjeringen våren 2004 lanserte strategiplanen for entreprenørskap i utdanningen: "Se mulighetene og gjør noe med dem.". Strategiplanen lanserte en visjon om at skolene i Norge skulle være blant de beste i verden når det gjaldt entreprenørskap i utdanningen. Evalueringen viser imidlertid til at lærerutdanningen i mindre grad har lyktes med denne intensjonen. Skal vi lykkes med entreprenøriell læringsdesign i grunnskolelærerutdanningene, må vi sikre at studentene våre gis muligheter til å utvikle praktisk handlingskompetanse som støtter opp om innovasjon og hvor arbeidslivet er en aktiv samarbeidspartner.

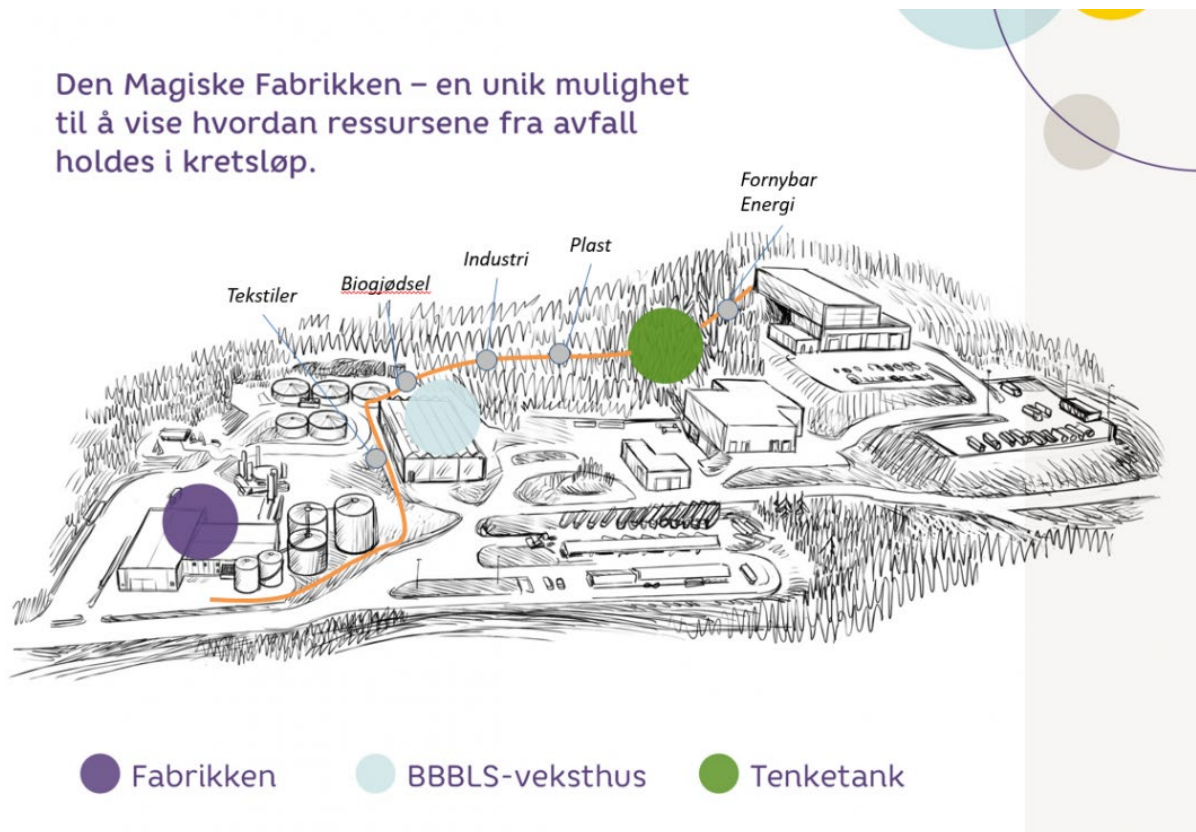
4. Den Magiske Fabrikken

Den Magiske Fabrikken er som nevnt innledningsvis et resirkuleringsanlegg og et kunnskaps- og opplevelsessenter lokalisert ved Sem i Vestfold og Telemark fylke. Mange aktører er involvert i senteret som inkluderer kommersielle samarbeidspartnere så vel som Vestfold og Telemark fylkeskommune med tilhørende kommuner i gamle Vestfold fylke, Universitetet i Sørøst-Norge og landbruket i regionen². Den Magiske Fabrikken er et samdriftsprosjekt hvor de ulike bransjeaktørene bidrar til drift, forskning, utvikling, innovasjon, gjenvinning, landbruk og matproduksjon³. Kjernevirksomheten til Den Magiske Fabrikken er gjenvinning av matavfall og husdyrgjødsel som omgjøres til klimavennlig biogjødsel, biogass og grønn CO₂. Anlegget er også et kunnskaps- og opplevelsessenter som tar imot skolebesøk fra 6. til 9. trinn, og som gjennom opplevelsarik, aktiv deltagende læring i autentiske omgivelser inviterer elevene til å sanse, erfare og lære⁴. Det er et poeng i seg selv at stedet er autentisk — i motsetning til et rent læringscenter — og at besøkende skoleelever får se hvordan søppelhåndtering foregår med sine lukter og støy fra maskiner på stedet. Samarbeid med arbeidslivet er en forutsetning for at USN kan fylle rollen sin som pådriver i samfunnsutvikling og verdiutvikling. Samtidig viste også aktører fra Den Magiske Fabrikken et genuint ønske om å samarbeide med USN og lærerutdanningen.

² [Samarbeid \(denmagiskefabrikken.no\)](https://denmagiskefabrikken.no)

³ [Den Magiske Fabrikken](https://denmagiskefabrikken.no)

⁴ [Kunnskaps- og opplevelsessenteret \(denmagiskefabrikken.no\)](https://denmagiskefabrikken.no)



Figur 2: Oversiktsillustrasjon over renovasjonsanlegget Den Magiske Fabrikken, Sem i Vestfold (illustrasjon: Vesar)

Gjennom formøter med ansatte ved Den Magiske Fabrikken kom det frem at de ønsket innspill fra lærerstudentene om hvordan de kunne tilrettelegge for læringsfremmende aktiviteter på senteret, med formål om å utvikle kompetanse hos de besøkende skolene. Den Magiske Fabrikken ønsket konkrete og engasjerende undervisningsopplegg som de kunne benytte ved skolebesøk.

I forkant av besøket på Den Magiske Fabrikken ble studentene forelest om temaer som dybdeløring, pedagogiske ressurser og bærekraftig utvikling på samlingene på campus, tema som også ble gjenspeilet i emnets litteraturliste. Studentene fikk i oppdrag å utvikle forslag til opplevelsbaserte undervisningsopplegg og læringsaktiviteter som kunne tilbys, og skulle med denne bestillingen i tankene besøke anlegget. Studentene ble oppfordret til at mulige fokusområder for læringsaktivitetene kunne være praktisk omdanning av avfall, samfunnsmessig tilkobling, økonomisk bærekraft og personlig opplevelse av bærekraft, og at oppleggene kunne legge til rette for samarbeidsløring og elevaktivitet, og reflektere over hvilke former for digital støtte og fysiske omgivelser som kunne realisere disse.

5. Ulike didaktiske arbeidsmetoder i prosjektet

5.1. SimSam Simuleringscenter

SimSam er et simulerings- og samhandlingslaboratorium som ligger i Forskningsparken ved Campus Vestfold, Universitetet i Sørøst-Norge. SimSam blir til daglig mest brukt til simuleringer innenfor maritim utdanning og industri. I dette prosjektet ble det opprettet et samarbeid med Institutt for maritime operasjoner og SimSam med formål om å prøve ut hvordan SimSam kunne anvendes i grunnskolelærerutdanningen (GLU).⁵ Samarbeidet gikk ut på at lærerutdannerne i hovedsak sto for gjennomføring og kontroll over rommets tekniske fasiliteter under bruken med studenter. Ved første gjennomføring stod faglærere ansvarlig, mens det ved andre gjennomføring ble engasjert en studentrepresentant som fasilitator som stod ansvarlig for den praktiske og tekniske tilretteleggelsen. Forskjellen var at vi i andre gjennomgang for det andre kullet hadde erfaringer knyttet til hensiktsmessig gjennomføring i større grad enn ved første gjennomføring.

Rommet SimSam er 11 meter i diameter og omgitt av en 4 meter høy skjerm i 360 grader, som videre kan oppdeles i 7 skjermer. Ved at rommet har denne utformingen kunne deltakerne bli omgitt av digitalt innhold, og bruke skjermene til å presentere ideer på en måte som gjorde store mengder informasjon tilgjengelig samtidig. I prosjektet brukte studentene rommet til å presentere egenproduserte presentasjoner, samt egne datamaskiner og mobiltelefoner til å dele innhold underveis i gjennomføringen. På denne måten var de aktive deltakere i bruken av rommet og samproduserte klassens læringsinnhold og læringsforløp som igjen løpende formet diskusjonene som fant sted i rommet omgitt av de digitale produktene studentene hadde produsert.

5.2. Multimodale presentasjoner

Studentene hadde fått i oppgave å lage en multimodal presentasjon til SimSam med noen få formkrav. Presentasjonene skulle legge vekt på visualiseringer av undervisningsopplegget de hadde jobbet frem i gruppa etter besøket på Den Magiske Fabrikken. De fleste gruppene valgte PowerPoint som sitt presentasjonsprogram, mens noen få grupper valgte Prezi. Instruksjonen la også vekt på at tekst og bilder måtte være lesbare og synlige på store skjermer, og alle grupper ble tilbudt veiledning av faglærere underveis.

Visualiseringene var viktige fordi skjermene i SimSam er altomsluttende. Kombinasjonen av bilder, illustrasjoner og tekst skulle støtte den muntlige gruppepresentasjonen midt i rommet. Formålet med de multimodale presentasjonene var å skape en sanselighet i undervisningsrommet som en forlengelse av det sanselige ved å ha vært på renovasjonsanlegget Den Magiske Fabrikken.

⁵ Haakon Thorvaldsen, Petter Kristensen og Paul Nikolai Smit.



Figur 3: Kombinasjonen av bilder, illustrasjoner og tekst skulle støtte den muntlige gruppepresentasjonen midt i rommet (Foto: Charlotte Beal)

5.3. Digital samskriving som arbeidsmetode

En omfattende teknologisk utvikling har de siste to tiår medført en allmengjøring av digitale samarbeidsformer. Digital samskriving er en type tekstlig aktivitet som forekommer i «nettskyen» i et skriveprogram (f.eks. Word) og er definert som samskaping, enten som synkron, samtidig aktivitet, eller som asynkron, tidsforskjøvet aktivitet (Kluge 2021). Samarbeidslæring med digitale hjelpemidler er en læringsform som har blitt mer fremtredende i norske klasserom de senere år, og dette forutsetter at lærerstudenter får praktisert denne type elevaktivitet selv.

Når digital samskriving benyttes som arbeidsmetode, kan det være nyttig å ha begreper for å beskrive aktiviteten ved bruk av datastøttet samarbeidslæring. Rent teknologisk har vi dedikerte kommunikasjonsstrukturer som muliggjør den digitale samhandlingen mellom deltakerne, og så har vi delt materiale som utgjør informasjonen som produseres og deles (Kluge 2021).

Denne type kommunikasjonsstrukturer kan vi definere som en samlokalisert samarbeidslæring med felles digitale visualiseringer (Kluge 2021) all den tid studentene befant seg fysisk samme sted omsluttet av sine visuelle presentasjoner på skjermene. Samtavla⁶ (Talkwall), er en digital kommunikasjonsstruktur for nettopp samlokalisert samarbeidslæring og interaksjon. Samtavla er tenkt som verktøy i dialogisk undervisning i klasserommet. SimSam med sin 360 graders skjerm skaper rom for at studentene og underviserne kan interagere med det digitale innholdet. Samtavlas

⁶ <https://talkwall.uio.no/#/>

funksjon var primært å invitere studentene til å diskutere undervisningsoppleggene de nettopp hadde presentert for medstudenter, undervisere og representanter fra Den Magiske Fabrikken. Vi benyttet også Menti, et tekstbasert responsverktøy hvor studentene kunne gi sine innspill digitalt til hverandres gruppepresentasjoner. Formålet med bruk av både Samtavla og Menti var å åpne for en tekstbasert dialog i SimSam som kunne komplementere den muntlige dialogen i rommet. Tekstresponsen gav også nyttige data for lærerutdannerne og samarbeidspartnere ved Den Magiske Fabrikken i evalueringsarbeidet knyttet til prosjektet.

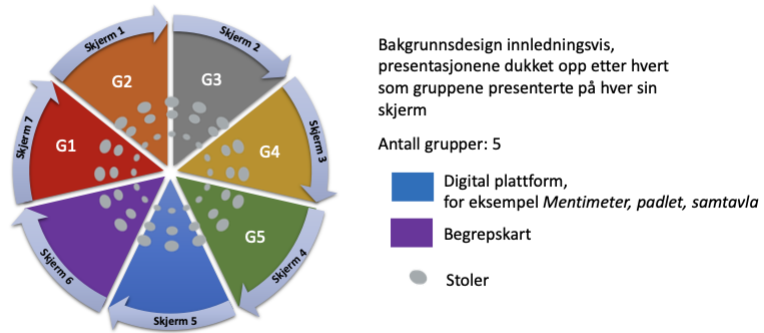
Resultatet ved bruk av Samtavla når studentene benyttet sine PCer eller mobiltelefoner til å kommentere og dele inntrykk om hverandres presentasjoner, ble en dynamisk fremstilling med bevegelige «meldingsbokser» på skjermene rundt dem. Formålet med denne type dynamisk fremstilling av tekstlige tilbakemeldinger var å utfordre studentene på å reflektere over sitt eget produkt, samtidig som de skulle tenke over sine medstudenters idéer og løsninger knyttet til de ulike undervisningsoppleggene i presentasjonene.

Dynamikken i denne formen for samlokalisert samarbeidslæring med felles digitale visualiseringer kan gjøre applikasjonen (Samtavla) til en slags «samarbeidspartner» og stimulere og skape diskusjoner (Warwick, et al., 2020). Flere av studentene gjorde nettopp det da meldingene dukket opp på skjermene da Samtavla ble projisert, og spredte diskusjoner oppsto. Digitale representasjoner av meningsinnhold har med andre ord et potensial til produktiv samarbeidslæring (Jeong, et al., 2019 i Kluge 2021). Det samme oppsto ved bruk av Menti i studentgruppene.



Figur 4. Digitalt oppsett i SimSam under gjennomføring. Studentenes presentasjoner ble avslutningsvis sammenstilt i samarbeid med faglærere og studentrepresentant for å tilrettelegge for fruktbare diskusjoner og sammenhenger på tvers (Foto: Charlotte Beal).

Digitalt oppsett i SimSam



Figur 5: Digitalt oppsett i SimSam laget av studentrepresentant Charlotte Beal. Ble brukt ved planlegging av økten sammen med faglærere.

6. Utdypende beskrivelse av prosjektet

Prosjektet var et av LUDOs⁷ såkornprosjekt: [Lærerstudenter som innovatører for bærekraftig utvikling](#). Prosjektet ble gjennomført i et emne i pedagogikk og elevkunnskap (PEL) på to ulike kull studenter, høst 2018 og høst 2019 på USN, Campus Vestfold. Studentene tilhørte grunnskolelærerutdanning (GLU) 5.-10. trinn. Studentene fikk informasjon om prosjektets mål, arbeidskrav og litteratur på en forelesning og skriftlig informasjon ble delt i studentenes digitale læringsplattform, Canvas. Det ble kommunisert at når vi arbeidet med dette prosjektet skulle studentene lære om undervisningsdesign og øve på å omsette teori og forskningsfunn til undervisningspraksis. Videre at studentene skulle få innføringer om sentrale funn innenfor dybdelæring og bruk av pedagogiske ressurser samt støtte til å gjennomføre et prosjekt for en ekstern aktør: Den Magiske Fabrikken. Lærerutdannerne var tydelige på at noen sentrale mål for arbeidet var å utvikle samarbeidslæring og elevaktive arbeidsformer, og reflektere over hvilke former for teknologistøtte og fysiske omgivelser som kunne være hensiktsmessige for å realisere dette. Studentene skulle også bidra til å utforske hvordan SimSam-labben kunne anvendes som en ressurs for en felles forståelse i møte mellom lærerstudenter, universitetslærere og den eksterne parten fra arbeidslivet, Den Magiske Fabrikken. I emneplanen for emnet svarte lærerutdannerne opp følgende mål, som studentene også fikk forelesninger om før og under prosjektets varighet:

Studenten:

- har bred kunnskap om relasjoner mellom undervisningsstruktur, metakognisjon og læringsstrategier
- har inngående kunnskap om hvordan fysiske og sosiale omgivelser påvirker elevenes læring
- kan gjøre faglige analyser og reflektere over egen undervisningspraksis
- kan planlegge undervisning reflektert i pedagogisk og didaktisk teori
- kan lede undervisning og motivere elever til å ta i bruk ulike læringsstrategier

Etter gjennomgang av prosjektets mål og forelesninger om tema som dybdelæring og bruk av pedagogiske ressurser, dro studentene og faglærere på en dags ekskursjon til Den Magiske Fabrikken. Målet for besøket var å lære om bærekraftig utvikling, gjenvinning og målsettingene for det nye senteret. Vi ønsket også å inspirere studentene til å tenke kreativt som innovatører for bærekraftig utvikling. Studentene ble utfordret til å utvikle opplegg som la til rette for ulike former for samarbeidslæring og elevaktivitet for besøkende på Den Magiske Fabrikken. Videre ble studentene bedt om å reflektere over hvilke former for teknologistøtte og fysiske omgivelser som var hensiktsmessige for å kunne realisere disse. Studentene skulle jobbe og løse oppgaven gjennom samskriving som arbeidsform, og ved å produsere en Prezi- eller PowerPoint-presentasjon som

⁷ Læring og undervisning i digitale omgivelser: <https://www.ludo.usn.no/>

endelig produkt. Studentene fikk tilbud om veiledning på campus fra lærerutdannerne på undervisningsopplegget underveis i perioden prosjektet pågikk. Avslutningsvis ble presentasjonene presentert i SimSam med en påfølgende respons- og diskusjonsrunde ved hjelp av digitale tjenester som Samtavla og Menti.

De konkrete rammene for undervisningsopplegget var følgende:

- Opplegget skulle knyttes til 8.-10. trinn
- Alle opplegg skulle knyttes til studentenes fordypningsfag (norsk, matematikk eller kroppsøving)
- Alle opplegg skulle vare fra 15-60 minutter + eventuelt for- og etterarbeid
- Aktiviteten skulle ha som mål å skape dybdelæring knyttet til bærekraft, og beskrives med kjernebegreper fra emnet

De konkrete rammene for Prezi presentasjonen var følgende:

- Varighet 10-15 minutter
- Det første lysbilde skulle vise: Hva skal læres og hvorfor? Vise samfunnsrelevans som innebar en lettfattelig intro til opplegget
- Det andre lysbilde skulle vise: Hvordan kobles dette til fag i skolen? Innebærer en konkretisering av undervisningsopplegget og faglige mål
- Den videre presentasjonen skulle vise: Læringsmål- introduksjon -fagområdet. Hva slags installasjon så studentene for seg i senteret? Dette måtte tegnes og vises. Knyttet til hva elevene konkret skulle gjøre, hvilke verktøy skulle de bruke og hvilket læringsutbytte ønsket studentene å skape?
- På det siste lysbildet skulle studentene repetere og vise hvorfor dette er viktig og hvordan de så for seg at dette ville inngå i å styrke elevenes forståelse av bærekraftig utvikling.

Gruppepresentasjonene ble projisert i kronologisk rekkefølge på en 360-graders skjerm slik at studentene, lærerutdannerne og representantene fra Den Magiske Fabrikken etter endt presentasjon ble omsluttet av digitale presentasjoner. I etterkant av fremleggene skulle studentene gi tilbakemeldinger på hverandres presentasjoner ved *det digitale verktøyet* [Samtavla](#). Studentene skulle gi hverandres presentasjoner to positive tilbakemeldinger og en forbedring. Samtavla ble benyttet for å fasilitere samtaler knyttet til presenterte læringsopplegg. Som tidligere nevnt er dette er en samhandlingsplattform hvor brukerne kan legge inn bidrag og kommentere digitalt fra mobiler eller PCer.

Studentgruppene løste oppgaven noe ulikt. Noen grupper hadde laget visualiseringer av ulike installasjoner på en natursti på anlegget til Den Magiske Fabrikken. Andre grupper hadde laget forslag til ulike nye måter å organisere anlegget på, for å øke elevenes visuelle opplevelse, mens andre grupper hadde produsert en mer tradisjonell tekstbasert punktliste for hva undervisningsopplegget

besto i. I selve fremføringen var enkelte studenter mer fremtredende i fremlegget enn andre, og de benyttet de visuelle ressursene på ulikt vis. Under vises ulike eksempler fra gruppens presentasjoner:

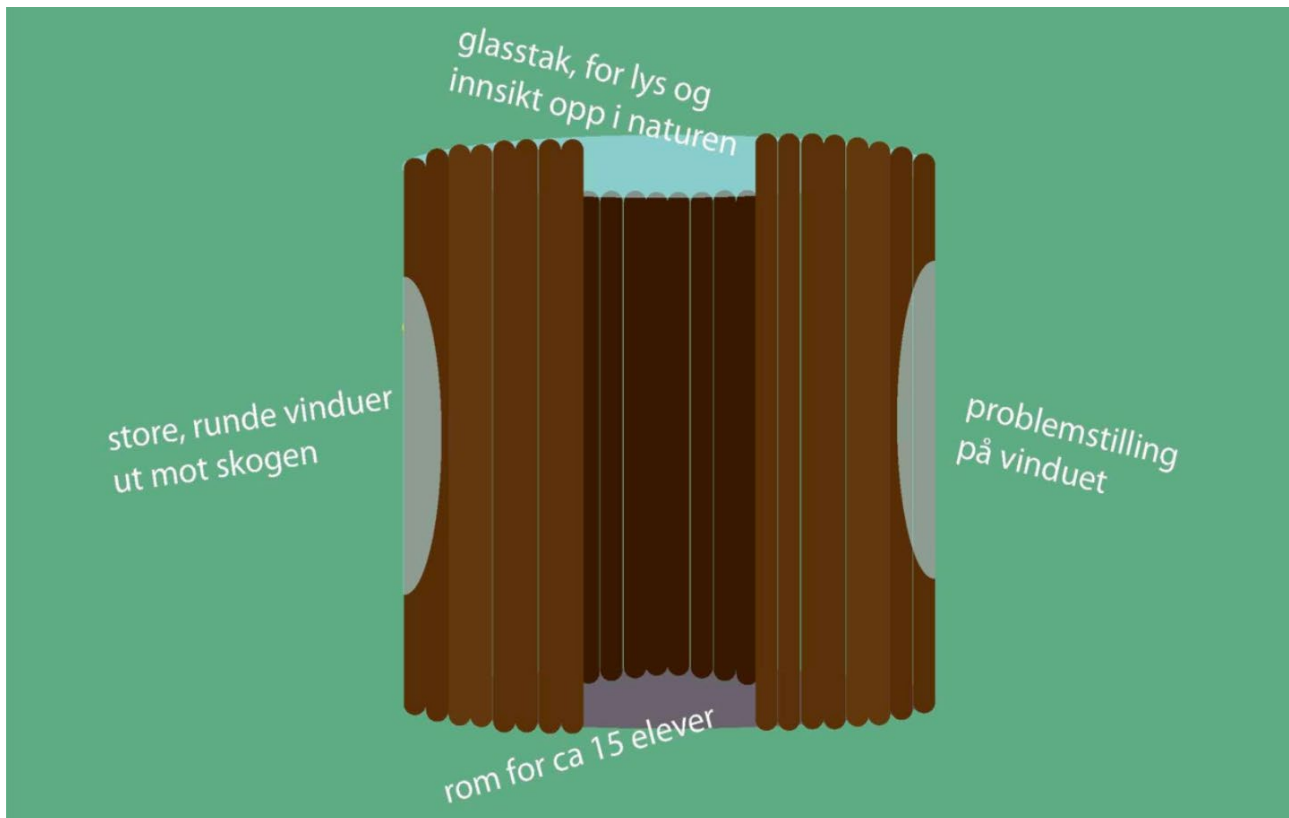


I denne studentbesvarelsen foreslo en studentgruppe at Den Magiske Fabrikken kunne utvikle en app ved navn «Hele Norge Tryller» med formål om å bidra til å skape koblinger i elevenes arbeid med bærekraft og her spesielt resirkulering, ved å støtte elever i å ta med seg kunnskap lært på fabrikken tilbake til skolen og hjemmet for å øke forståelse, forbedre det eksisterende og skape varig endring i resirkuleringspraksis. Som skjermbildet av gruppens Prezi-presentasjon viser, ville elevene via bruk av denne appen og kamerafunksjonen på mobil/ipad eller datamaskin kunne identifisere avfall og se hvordan det skulle resirkuleres, samt måle miljøavtrykk. Slik ville elever og skoleklasser rundt om i Norge kunne sanke poeng ut ifra hvor mye de resirkulerte. Dette var et innovativt og nytenkende forslag, som skapte fruktbare diskusjoner og engasjement blant deltakerne.



Foto: Morten Oddvik

I denne besvarelsen foreslo en studentgruppe å lage et lengre læringsforløp som innebar å produsere tunneler ved gjenvinningsanlegget, illustrert i studentenes presentasjon ved bilde fra et akvarium. Studentene foreslo at ved å skape situasjoner der elevene må gå gjennom og omslutte seg med avfallet, samt løse oppgaver i slike omgivelser, ville alle sansene kunne settes i spill og gi varige minner som kunne føre til dyplæring, skape miljøbevissthet og fremme fremtidige bærekraftige valg når det kom til mat og matavfall. Forslaget skapte begeistring og gav flere av deltakerne assosiasjoner til opplevels- og fornøylesparker.



I denne besvarelsen fremhevet studentene hvordan Den Magiske Fabrikken kunne skape gode og bærekraftige rom for læring rundt om på anlegget. Hovedtema for studentenes presentasjon var karbonets kretsløp, og elevene skulle forklare hvordan og hvorfor elementer henger sammen med kretsløpet. Studentene fremhevet i sin presentasjon at de ønsket fysiske rom, slik illustrasjonen viser, for enkle projeksjoner på glassflater med eksempelvis problemstillinger knyttet til det elevene ser gjennom vinduene. Forslaget skapte debatt med tanke på teknologi, arkitektur og de fysiske omgivelsene vi omgir oss med.

Dette var noen eksempler fra studentenes besvarelser. Da alle gruppene hadde presentert, ble presentasjonene sidestilt med et imponerende visuelt skue i SimSam. Etter at studentene hadde gitt tilbakemeldinger til hverandre i Samtavla, fikk alle gruppene tilbakemeldinger fra faglærerne og de eksterne representantene fra Den Magiske Fabrikken.

I selve oppgavebeskrivelsen studentene fikk utdelt fra faglærere og representanter fra Den Magiske Fabrikken ble det lagt føringer om at opplegget skulle knyttes til studentenes fordypningsfag, norsk, matematikk eller kroppsøving og ha som mål om å skape dybdelæring knyttet til bærekraft. Studentene skulle vise samfunnsrelevans gjennom å beskrive hva som skulle læres og hvorfor, hvordan dette kobles til fag i skolen, samt beskrivelse av forespeilet installasjon på senteret. Installasjonen, eller læringsaktiviteten, skulle illustreres i form av tegninger og beskrivelser om hva elevene skulle gjøre der, hvilke verktøy som skulle benyttes, samt ønsket læringsutbytte. Studentene ble også oppfordret til å drøfte dette i lys av vurdering.

7. Erfaringer med bruk av lærerstudenter som innovatører for bærekraftig utvikling

Gjennom å utforske undervisning på en ny og innovativ måte rundt temaet bærekraft, fikk både vi og studentene utvidet vår entreprenørielle kompetanse. Prosjektets samfunns- og arbeidslivsintegrasjon gav fruktbare koblinger mellom universitetsutdanningen og profesjonen det utdannes til (Jamf Ellis, 2016). Erfaringene fra prosjektet har gitt oss et grunnlag for videre analyser og utvikling med tanke på studenters bruk av digitale læringsomgivelser og studentaktivitet i undervisningen, og videre hvordan et prosjekt kan skape samskaping med en regional partner.

I vårt prosjekt var flere av de kompetansene Sinnes (2015 og 2020) nevner som viktige for hvordan undervisningen bør legges opp og hva elever trenger å lære for å kunne bli en del av løsningen på bærekraftsproblemene. Gjennom å la studentene samarbeide om å konstruere et opplevelsesbasert undervisningsdesign, vektla vi kompetanse som kritisk tenkning, kreativitet, systemforståelse, samarbeidsevner og handlingskompetanse.

Bruk av simulatorsenteret gav studentene mulighet for informative og visuelle presentasjoner som inviterte til diskusjoner og konstruktive innspill for å vurdere grad av realistisk gjennomføring.



Figur 6. Bilde av oppsummeringen i siste gjennomføring, der studentene til slutt var omgitt av innholdet i alle grupper presentasjoner (Foto: Charlotte Beal).

Vi opplevde høy grad av studenttilfredshet. Flere av studentene valgte i emnets muntlige eksamen å presentere erfaringer fra deltakelse i prosjektet. Fra disse studentene ble det særlig trukket frem prosjektets fokus på studentaktivitet, at samarbeidspartneren var en «reel aktør» og at de erfarte sammenhenger mellom fagene og pedagogikken. De hadde fått mer inngående kunnskaper om hvordan fysiske og sosiale omgivelser påvirker elevenes læring og hvordan de kunne lede undervisning og motivere elever til å ta i bruk ulike læringsstrategier. Noen studenter poengterte også at prosjektet var gode som inspirasjon i implementeringen av de tverrfaglige emnene i Fagfornyelsen og at mål i LK20 ble operasjonalisert med tanke på bærekraft og det å skape miljøbevissthet.

8. Fokus i den videre forskningen

I dette prosjektet har studentene arbeidet med å utvikle undervisningsopplegg for Den Magiske Fabrikken. Studentene har altså arbeidet med å omforme pedagogiske og faglige idealer til konkrete undervisningsaktiviteter. I motsetning til praksisperiodene lærerstudentene har i skolen, så har de i arbeidet med Den Magiske Fabrikken fått helt andre rammer for å tenke kreativt om læring av bærekraft. Studentene ble oppfordret til å «tenke utenfor boksen», og ikke tenke begrensninger i omgivelser og økonomi som lærere i skolen må forholde seg til. I møtet med Den Magiske Fabrikken ble studentene kjent med andre perspektiver på bærekraft, og også introdusert for nye mål, betingelser og ressurser for å skape gode læringsomgivelser. Under slike forhold kan kreativitet gjenkjennes ved at nye perspektiver og måter å oppfatte et problem, utvikles gjennom dialog og samhandling (Wegerif, 2010).

Prosjektet er gjennomført etter prinsippene for «design-based research» (Brown, 1992; Krange & Ludvigsen, 2009; McKenny & Reeves, 2018). Dette innebærer at vi har bygget prosjektet på læringsteoretiske prinsipper, og endret og utviklet undervisningsdesignet basert på erfaringene som er gjort underveis. I et slikt prosjekt er det avgjørende å skape en gjensidig utviklende relasjon mellom pedagogisk utvikling og forskning.

Med begrepet design, så mener vi organiseringen av læringsaktivitetene, samt hvordan det legges til rette for støtte og hjelp i prosjektet. Slik støtte og hjelp har blitt gitt av undervisere og ansatte på Den Magiske Fabrikken, men også gjennom strukturert respons fra medstudenter og teknologiske verktøy. Det teoretiske rammeverket har vært et sosiokulturelt perspektiv på læring og kreativitet (Cole, 1996; Vygotsky, 2004) og et dialogisk perspektiv på teknologistøttet samarbeidslæring (Arnseth & Ludviksen, 2006).

Et generelt prinsipp vi har lagt til grunn for prosjektet, er at studentene skulle gis mulighet til å reflektere over egen læring og egne arbeidsmetoder og at de skulle få delta i gruppeaktiviteter der de kunne trekke på hverandres kompetanse og løse oppgaver sammen. Fremfor å isolere biter av informasjon som studentene skulle lære, så var det et mål å se det de hadde lært som del av større kunnskapsstrukturer (Lave & Wenger, 1991).

Både for studentene og for oss forskere og undervisere, handlet en stor del av prosjektet om utvikling av teknologirike læringsomgivelser. Et viktig premiss for prosjektet er at det ikke kan forventes kausale relasjoner mellom teknologi og læring, men at læring ses som situert og realisert i samhandling (Arnseth, 2004; Petraglia, 1998). For eksempel, benyttet vi SimSam, som er mest brukt til maritim simulering, som en arena for at studentene skulle dele store mengder tekst og bilder på en måte som gjorde alle gruppens ideer tilgjengelig samtidig. Hvordan ideer materialiserer seg og gjøres anvendbare for andres kreative samhandling, er en av de tingene vi er interessert i å utforske videre.

Samlet sett så ser vi dette prosjektet som en svært aktuell måte å skape gjensidig utviklende relasjoner mellom utvikling av studentaktive læringsformer og forskning, og vil bruke disse erfaringene videre i profesjonsutdanningene ved USN. På bakgrunn av erfaringene fra prosjektet med Den Magiske Fabrikken vil vi fremheve følgende rammevilkår for at denne typen prosjekter skal fungere godt:

- Design-based research fungerer etter vår oppfatning best når prosjektene vokser frem “nedefra”, ved at undervisere, studenter og forskere får rom og frihet til å prøve ut nye arbeidsmåter. I dette tilfellet, så hadde vi i overgangsordningen mellom fireårig og femårig lærerutdanning stort handlingsrom til å prøve ut og pilotere nye måter å arbeide på.
- Prosjekter som dette krever imøtekommende og aktive partnerskap i arbeidslivet.
- Det synes som en god bruk av ressurser å gi denne typen initiativer “såkornsmidler”, altså små ressurser som kan brukes til innkjøp av utstyr og ekstra bemanning. For eksempel i dette prosjektet brukte vi såkornsmidlene fra LUDO-prosjektet til busstreiser, en ekstern foreleser og deltakelse med fremlegg på NERA, som er en nordisk forskerkonferanse.
- Prosjekter som kombinerer utviklingsarbeid og forskning gir direkte nytte for studentene, og bør prioriteres i FoUI-tildeling. I dette prosjektet skrives det bokkapitler og er holdt konferanseinnlegg, med forholdsvis beskjedne ressurser. Slike prosjekter kan også fungere som et springbrett mot søknader på eksterne midler.
- Forskningsaktivitetene bør orienteres mot studentenes læringsaktiviteter og -prosesser fremfor måling av utbytte på et generelt nivå. I slike komplekse prosjekter er det svært vanskelig å isolere hva som faktisk har effekt på et overordnet utbytte, og metoder som videoobservasjon og fokusgruppeintervjuer gir i større grad data som kan brukes inn i videreutvikling av prosjektene.
- Studentdeltakelse er sentralt, og i fremtiden kan masterstudenter i større grad inviteres inn i forskningsaktivitetene.



«Ingen av oss er eksperter på bærekraftig utvikling. Kast ekspertrollen, se verden i hvitøyet og utforsk feltet sammen med elevene! Fremtiden er nå “

(Klein 2020, s.3)

9. Referanser

- Arnseth, H. C. (2004). *Discourses and artefacts in learning to argue: Analysing the practical management of computer-supported collaborative learning*. Doctoral thesis at University of Oslo. Unipub.
- Arnseth, H. C., & Ludvigsen, S. (2006). Approaching institutional contexts: systemic versus dialogic research in CSCL. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(2), 167-185.
- Bransford, J.D., Brown & Cocking, (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press
- Brown, A. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141–178.
- Buehl, M. M. & Fives, H. (2009). Exploring teachers' beliefs about teaching knowledge: Where does it come from? Does it change? *Journal of Experimental Education*, 77(4), 367–407.
<https://doi.org/10.3200/JEXE.77.4.367-408>
- Cole, M. (1996). *Cultural psychology: A once and future discipline*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Damşa, C. & de Lange, T. (2019). Student-centred learning environments in higher education. *UNIPED*, 42(1), 9-26. <https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2019-01-02>
- Ellis, V. (2016). The challenge of transformation: Å arbeide med kunnskapsproblemet i lærerutdanningen. *Acta Didactica Norge*, 10 (2), 366–374.
- Elstad, E. (Red). (2020). *Lærerutdanning i nordiske land*. Universitetsforlaget.
- Fullan, M. & Quinn, J. (2017). *Koherens i skoleutviklingen*. Kommuneforlaget.
- Hermansen, H. (2020). In Pursuit of Coherence: Aligning Program Development in Teacher Education with Institutional Practices, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64:6, 936-952, DOI: 10.1080/00313831.2019.1639815
- Hessen, D.O. (2020). *Verden på vippepunktet*. Res Publica.
- Klein, J. (2020). *Bærekraftig utvikling i skolen*. Pedlex
- Kluge, A. (2021). *Læring med digital teknologi*. Cappelen Damm Akademisk
- Koritzinzky, T. (2021) *Tverrfaglig Dybdelæring. Om og for demokrati og medborgerskap-bærekraftig utvikling-folkehelse og livsmestring*. Universitetsforlaget

- Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Nasjonalt læremiddelsenter, 1996.
- Krange, I. & Ludvigsen, S. (2009). The historical and situated nature design experiments – Implications for data analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(3), 268–279.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2022). *Tildelingsbrev for 2022 - Universitetet i Sørøst-Norge*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/a51ecc138e1c4f85b66c490415771025/statsbudsjettet-2022-tildelingsbrev-for-universitetet-i-sorost-norge-.pdf>
- Kvamme, O. L., & Sæther, E. (Red). (2019). *Bærekraftsdidaktikk*. Fagbokforlaget.
- Lave, & Wenger, E. (1991). *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lillejord, S. & Børte, K. (2014). *Partnerskap i Lærerutdanningen- en forskningskartlegging* (KSU 3/2014). Kunnskapscenter for utdanning. <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/1254004170214.pdf>
- McKenny, S., & Reeves, T.C. (2018). *Conducting Educational Design Research*. Routledge.
- Meld. St. 16 (2020–2021). Utdanning for omstilling- Økt arbeidslivsrelevans i høyere utdanning. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/96e28f2c72f64844843597e104dc23bc/no/pdfs/stm202020210016000dddpdfs.pdf>
- Minde, K.B., & Grytten, O.H. (2004). *Miljøbevisst og Bærekraftig. Vekst, fordeling og forvaltning i et samfunnsfaglig perspektiv*. Fagbokforlaget
- Maagerø, E., Prøitz, T.S., Rye, E.S.B. (2019). *Femårig masterutdanning for grunnskolelærere - ny og utfordrende* (Skriftserien nr. 30). Universitetet i Sørøst-Norge. <http://hdl.handle.net/11250/2618233>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2018). *How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NOKUT (2020). *Transforming Norwegian teacher education: The final report for the international advisory panel for primary and lower secondary teacher education* (Report 3 2020). [transforming-norwegian-teacher-education-2020.pdf \(nokut.no\)](https://www.nokut.no/transforming-norwegian-teacher-education-2020.pdf)

Petraglia, J. (1998). *Reality by design: The rhetoric and technology of authenticity in education*. London, UJ: Lawrence Erlbaum.

Regjeringen (2018, 19.februar). 4. God utdanning. <https://www.regjeringen.no/no/tema/fns-barekraftsmal/4.-god-utdanning/id2590179/?expand=factbox2596930>

Rotefoss, B., Nyvold, C.E., & Ovesen (2008). *Evaluering av regjeringens strategiplan, for entreprenørskap i utdanningen 2004-2008. Se mulighetene og gjør noe med dem!* (KPB-rapport nr. 4, 2008). Kunnskapsparken. https://evalueringsportalen.no/evaluering/evaluering-av-regjeringens-strategiplan-for-entreprenorskap-i-utdanningen-2004-2008-se-mulighetene-og-gjor-noe-med-dem/Entreprenor_endelig.pdf/@@inline

Sandvik, L.V., Emstad, A. B., & Fougst, S. S. (2020). Forberedelse til lærerprofesjonen – partnerskap og relevans i lærerutdanningen. *Acta Didactica Norden*, 14(2)

Sawyer, R. K. (2008). *Optimising learning: Implications of learning sciences research*. Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/cei/40805146.pdf>

Sinnes, A.T. (2015). *Utdanning for bærekraftig utvikling: Hva, hvorfor og hvordan?* Universitetsforlaget

Sinnes, A. T. (2020). *Action Takk! Hva kan skolen lære av unge menneskers handlinger for bærekraftig utvikling?* Gyldendal

Vygotsky, L. (2004). Imagination and creativity in Childhood. *Journal of Russian & East European Psychology*, 42(1), 7–97.

Warwick, Paul; Cook, Victoria; Vrikki, Maria; Major, Louis & Rasmussen, Ingvill (2020). Realising 'dialogic intentions' when working with a microblogging tool in secondary school classrooms. [Learning, Culture and Social Interaction](#).

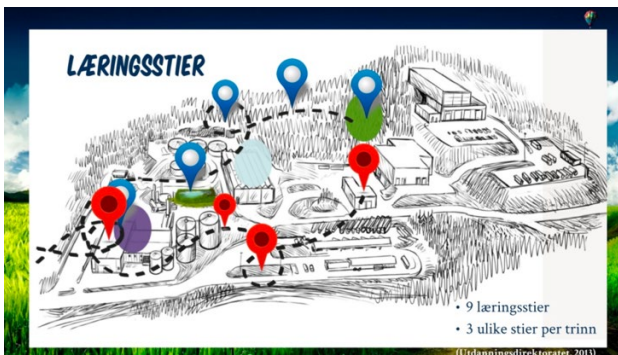
Wegerif, R., and Higgins, S. (2010) *Mind Expanding: Teaching for Thinking and Creativity in Primary Education*, McGraw-Hill Education.

Ødegård, R., K., I., 2014: *Pedagogisk Entreprenørskap i lærerutdanningen. En framtidrettet læringsstrategi*. Cappelen Dam Akademisk

Ødegaard, E.K., Kvamme, O.A., Sæther, E. (2021). Bærekraft i lærerutdanningen- å gi mening til frustrasjon og kompleksitet. *Acta Didactica Norden*, 2021, Vol.15 (3)

10. Vedlegg: Et utvalg studentpresentasjoner

Gruppe «Hele Norge tryller».





Gruppe «Helt kong(l)e!»



Helt kong(l)e!



Tverrfaglig tema:
Bærekraftig utvikling fra overordnet del
Kompetansemål fra naturfag



"Hvert tre teller"
Karbonfangst

Grunnleggende ferdigheter – regning
Samarbeidslæring



Få med seg en karbonfanger hjem

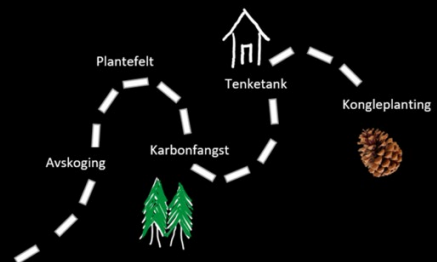
Bussturen til Den Magiske Fabrikken

Tilpasset opplegg etter turlengde


- Kongle til alle
- Filmer om avskoging og karbonfangst



Karbonsti

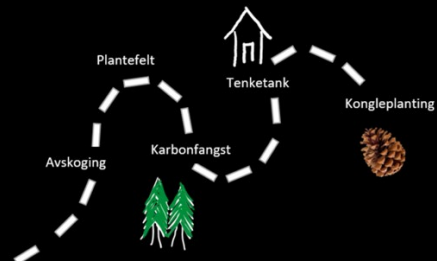


Karbonfangst

1. Marker et område i skogen

2. Hvor mange trær har dere klart å fange?
3. Hvor mye CO₂ binder disse trærne på et år?
(Et tre binder ca. 22 kg CO₂ pr. år)



Karbonsti



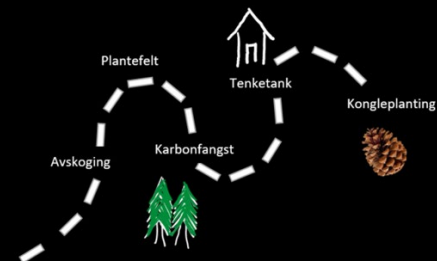
Tenketanken

Sanselig opplevelse

- Ligge inne i et tre
- Få tilbake kongla
- Refleksjon



Karbonsti





Å plante en karbonfanger

- Kompostjord
- Biogjødsel
- Nedbrytbart beger



Bussturen hjem

- Muntlig refleksjon
- Repetisjon

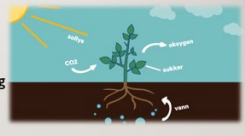
Gruppe «Virtual reality som læringsarena»



VIRTUAL REALITY SOM LÆRINGSARENA

HENSIKT

- Elevene skal få innsikt i og eierskap til prosesser som CO₂ fungerer i og ta del i fotosyntesen
- Er det skadelig? I så fall, i hvilken grad?
- Hva er bra, og hva har det å si for elevene?
- Tverrfaglighet - bærekraftig utvikling: samfunnsfag og naturfag



KOMPETANSEMÅL ETTER 10. TRINN

Naturfag

- beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding.
- observere og gi eksempler på hvordan menneskelig aktivitet har påvirket et naturområde, undersøke ulike interessegruppers syn på påvirkningen og foreslå tiltak som kan verne naturen for framtidige generasjoner
- forklare hvordan rådløse og naturgass er blitt til

Samfunnsfag

- undersøke hvordan mennesker nyttiggjør seg av naturgrunnet, andre ressurser og teknologi i Norge og i andre land i verden, og drøfte premisser for bærekraftig utvikling
- undersøke og diskutere bruk og misbruk av ressurser, konsekvenser det kan få for miljøet og samfunnet, og konflikter det kan skape lokalt og globalt

IDEEN

- Bruke flest mulig sanser for læring
- Motivasjon og engasjement
- Sitte igjen med en uforglemmelig opplevelse



(Bilde ut fra: www.virtual-realitychems.com)

DYBDELÆRING

- Grundkunnskap och forståelse
- Koppla annan nya kunnskap till den grundförståelsen
- Koppla kunnskapen till andra ämnena



GJENNOMFØRING

- Bussturen – viser film
- Karbonstien
- VR-opplegget



VURDERING

- Samle tankene
- Samtale/diskusjon
- Kahoot

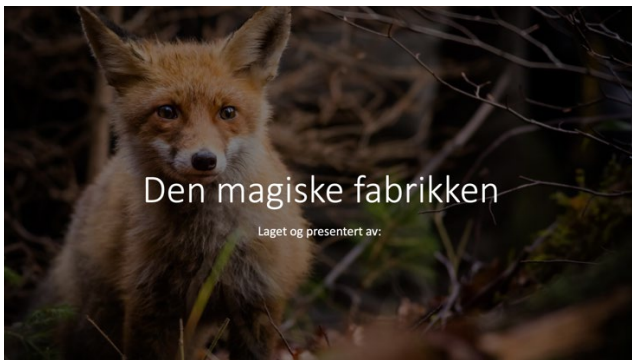


HVORFOR VELGE VÅR IDÉ?

1. Nytt og spennende
2. Teknologisk aktuelt



Gruppe «Karbonstien»



Forarbeid



Matematikk



Naturfag

Opplegget vårt skal få elevene til å..



UTFORSKE, UNDR
OG REFLEKTERE



JOBBE MED
PROBLEMLØSNING



FÅ EN ANNERLEDES
DAG



LÆRINGSUTBYTTE

Bussturen til den magiske fabrikken



HMS-video



Video fra FN-
sambandet Norge om
bærekraftig utvikling



Video av karbonets
kretsløp



Hver gruppe skal tenke
ut et spørsmål de lurer
på

Den magiske fabrikken og veksthuset



Har vært innom DMF
tidligere og hva som skjer
der.



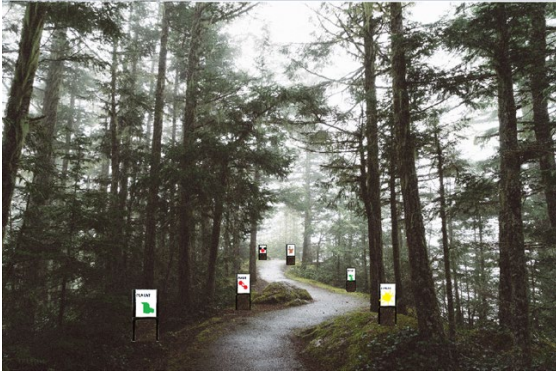
Bruker det gamle opplegget
for veksthuset, elevene får
smake på tomatene, sirisser
og melormer.

Karbonstien

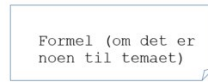
Karbonkretsløpet
delt opp

8 poster langs
stien

Vi har forslag til
hvordan plakatene
kan se ut



Tema/Overskrift



Diskuter dette:
 1. (Spørsmål)
 2. (Spørsmål)
 3. (Spørsmål)
 4. (Spørsmål)

Solenergi

Fakta om sola:

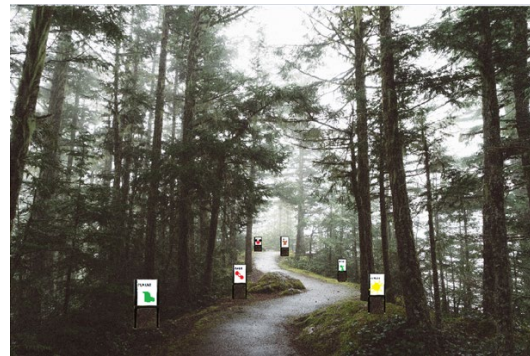
- Sola sender ut stråler av energi som vi her på jorda trenger, både mennesker, planter og dyr er avhengige av disse strålingene.
- Energien sola stråler ut er blant annet en del av fotosyntesen og karbonets kretslepp

Oppgave:

- Se på figuren på plakaten. Figuren oppsummerer forskjellen på hvordan energi og stoffer beveger seg i økosystemet. De gule pilene er energien som strømmer ut av økosystemet og som stadig må fylles på av sola. De røde pilene er stoffer som går i kretslepp og som kommer inn i næringskjeden igjen.

Diskuter følgende spørsmål

- Hva tilfører sola i økosystemet?
- Solenergi er en del av fotosyntesen. Hva vil skje med fotosyntesen dersom vi fjerner solenergien?
- Hvilke konsekvenser kan vi få dersom vi fjerner solenergi/solenergien blir borte?
- Påvirker det bare planter og dyr eller vil det påvirke oss?



I SELVE TENKETANKEN SKAL ELEVENE FÅ INFORMASJON OM OPPGAVEN SIN

OG JOBBE MED EVENTUELL REDIGERING OVV AV VIDEOEN, LEGGE INN LYD ELLER ANNET DE TRENGER



Undervisningsopplegg fra naturfag.no

Gå igjennom videoene.

Samfunnsfag: Holdninger

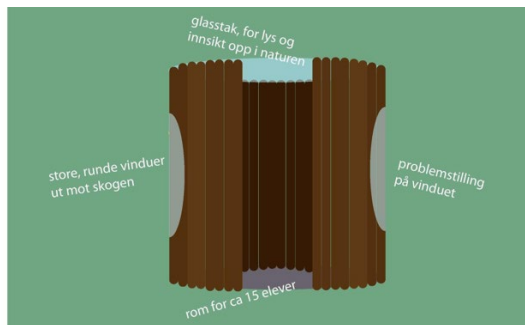
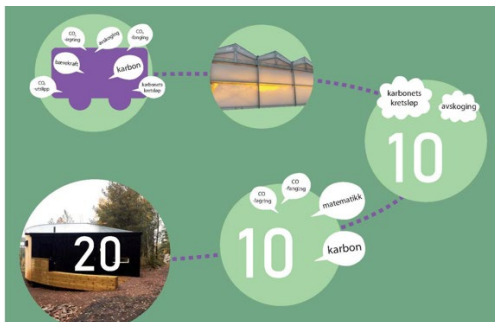


Gruppe «Den Magiske Fabrikken»

Den magiske fabrikken Den magiske fabrikken



- Matematikk og naturfag
- Karbonstien og Tenketanken
- Grensearbeid



Stasjon 1. Naturfag - Karbonets kretslopp

Kompetansemål:

- Reflektere over hvordan teknologi kan skape utfordringer

Læringsmål:

- Elevene skal kjenne til karbonets kretslopp og hvilken rolle karbon har i naturen.
- Elevene skal vite hva avskoging er og diskutere hvordan det påvirker miljøet.

Oppgave:

- Få noen minutter til å se seg om rundt stien og finne elementer som de kan koble til karbonets kretslopp. Her skal elevene forklare hvordan og hvorfor elementene henger sammen med kretsloppet.
 - Viktig at lærer stiller gode oppfølgings spørsmål

Grubletegning: Effekten av avskoging



Stasjon 2 - Matematikk og karbon

Kompetansemål matematikk:

- Utforske mål for flatestorleik og volum i praktiske situasjonar og representere på ulike måtar
- Bruke variablar og formjar til å uttrykke samanhengar i praktiske situasjonar

Læringsmål:

- Ha oversikt over omgjøring av måleenheter
- Få en bedre forståelse over volum og størrelse i forhold til CO2 i trær.

Stasjon 2. Matematikk og karbon

- En hektar → 10.000 kvadratmeter
- En hektar skog tilsvarer ca. 13 tonn CO2



- "Treeet" dere står i nå er ikke som alle andre. Gulvet dere står på er en vekt. Til høyre i trestammen har dere fått oppgitt klassens totalvekt. Bruk informasjonen dere har til å finne ut hvor mange elever som tilsvarer CO2 opptaket av én hektar skog.

Dersom dere ønsker å kladde, finnes det et "kladdevindu" på venstre side.

- Inndeling på vekt
- Ipod - kalkulator og kamera

Tenketanken - Lagring av CO2

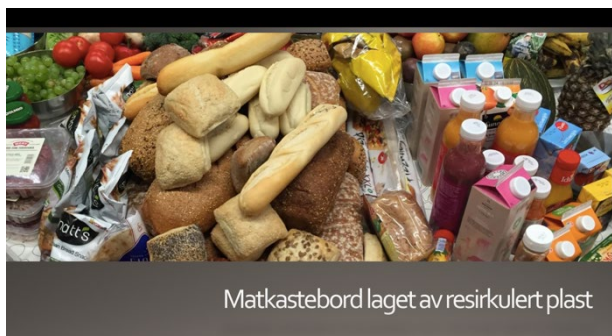
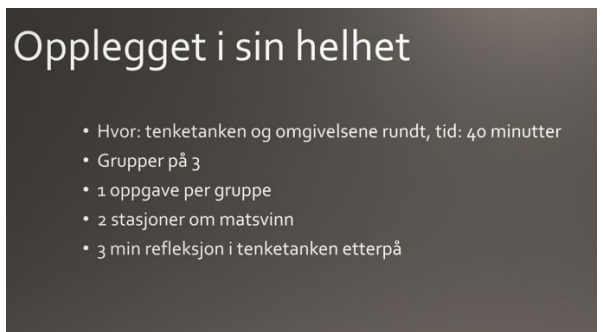
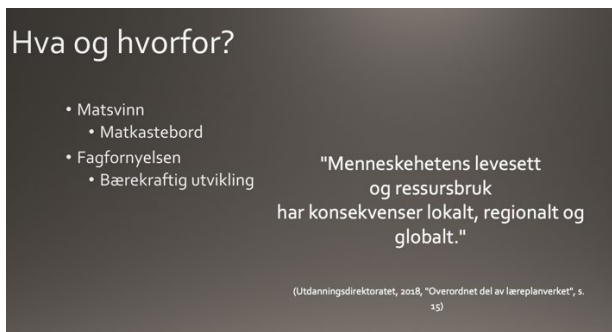
- Kompetansemål: Reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer
- Refleksjonsoppgave i forhold til lagring av CO2
 - Hvordan fanges CO2 opp?
 - Trenger vi egentlig å fange opp CO2?
 - Hva skjer dersom det blir overkonsentrasjon av CO2 på jorda? Evt hvilke konsekvenser får det?
 - Hvis CO2 blir fanget opp, hva gjør vi da med det?
 - Hvilke steder kan CO2 lagres på?
 - Er evt disse stedene gunstige med tanke på bærekraftig utvikling?

Avslutning

Vi ønsket å lage et tverrfaglig læringsopplegg som er tidsaktuelt og som kan gi elevene en mer relasjonell forståelse av hva CO2 er og konkretisering av dens vekt.

Bærekraftig utvikling, som er et av de gjennomgående temaene i fagfornyelsen, er svært relevant for vårt opplegg og Den magiske fabrikken generelt. Vi håper å kunne engasjere elevene i denne tematikken, som vil prege deres framtid gjennom utforskning og diskusjon innenfor fagene, matematikk og naturfag.

Gruppe «Tenketanken»



Oppgavene

1. Hvor mye mat kaster du, og hvor mye kaster familien din på et år?
2. Et brød veier omtrent 530 gram. Hvor mange brød kaster du og familien på et år?
3. Du trenger 14.000 kalorier på en uke for å opprettholde vekten. Brødet som veier 530 g. inneholder 2120 kalorier. Hvor mange dager har du mat om du ikke kaster brødet?



Fagrelevans

- "Gjennom arbeid med temaet skal elevene utvikle kompetanse som gjør dem i stand til å ta ansvarlige valg og handle etisk og miljøbevisst. Elevene skal få forståelse for at handlingene og valgene til den enkelte har betydning." (Utdanningsdirektoratet, "Overordnet del av læreplanverket", 2018, s. 15)
- "Gjennomføre og presentere undersøkingar som krev teljing og rekning, ved å bruke informasjon frå tabellar og diagram" (Utdanningsdirektoratet, "Læreplan i samfunnsfag", 2013, s. 7)
- "Utvikle, bruke og diskutere metodar for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning og bruke digitale verktøy i berekningar" (Utdanningsdirektoratet, "Læreplan i matematikk fellesfag", 2013, s. 7).

Avslutning og oppsummering

- Hvor: Tenketanken, tid: 5 minutter
- Hva: Refleksjon
- Eventuelt etterarbeid

"Tenk over det du har opplevd på stasjonene. Bruk sansene..."

Hvorfor velge vårt opplegg?

- Sanser
- Virkelighetsnært
- Kompetansemål
- Kjerneelementene
- Gjennomførbart, lave kostnader



Skriftserien nr. 106
2022

—
Den Magiske Fabrikken

Lærerstudenter som innovatører for læring om bærekraftig utvikling. Et forsknings- og utviklingsprosjekt om konstruksjon av opplevelsesbaserte undervisningsopplegg på Den Magiske Fabrikken

—
Forfattere:

Rakel Rohde Næssl, Morten Oddvik Magnus Hontvedt, Camilla Wiig og Charlotte Beal

—
ISBN 978-82-7206-719-8

ISSN 2535-5325

—
usn.no

