

Teksten under er en bearbejdet versjon av artikkelen *Læring gjennom oppdrag*, opprinnelig publisert i tidsskriftet *Naturfag: Kostøl, K. B. og Remmen, K. B., Læring gjennom oppdrag*. *Naturfag* 2/16.

Læring gjennom oppdrag

Naturfaglærerne Live Jensen og Helene A. Strindberg fra Heltberg Gymnas i Oslo er begeistret: De har elever som har jobbet hardt i naturfag. Hardere enn vanlig, faktisk. Hvorfor? De har et undervisningssamarbeid med Ruter, selskapet som er ansvarlig for all kollektivtransport i Oslo og Akershus. Samarbeidet ble til gjennom Lektor2, en nasjonal realfagssatsing som legger til rette for samarbeid mellom lærere og fagpersoner fra arbeidslivet utenfor skolen. Det skal bidra til at elever blir mer motiverte og lærer mer i realfagene.

Samarbeid med arbeidslivet høres fint ut i teorien, men er slett ikke alltid så enkelt å få til i praksis. Ofte ender det bare med at elevene får et ekspertforedrag fra en bedrift, og er du riktig uheldig er ikke det faglige nivået tilpasset elevene heller. Forarbeid og etterarbeid blir det ikke tid til.

Det er ikke det vi på Naturfagsenteret tenker på når vi snakker om god bruk av andre læringsarenaer. For at undervisningssamarbeidene i Lektor2 skulle gi elevene bedre læringsutbytte, innførte vi *Modellen for utvidet klasserom* høsten 2015. Modellen er basert på 20 år med forsknings- og utviklingsprosjekter som alle handler om å bruke andre læringsarenaer i naturfagundervisningen [1]. Her vil vi fortelle hvordan det gikk da vi brukte modellen til å utvikle undervisningsopplegget med Ruter som lærerne og elevene deres på Vg1 var så begeistret for.

1. Velg tema

Det hele begynte på oppstartssamlingen for ferske Lektor2-skoler høsten 2015. Her fikk lærerne beskjed om å velge et tema de kunne tenke seg å samarbeide med arbeidslivet om. Live og Helene kom snart fram til at de ønsket seg noe innen fornybar energi, gjerne knyttet til transport. Ut fra dette begynte vi å sonde nærmiljøet etter mulige samarbeidspartnere og fant fort ut at Ruter hadde et prosjekt på miljøvennlig kollektivtransport som kunne egne seg: «Fossilfri 2020». Det ble opptakten til et første møte mellom lærerne og Frode Hvattum, strategisjef i Ruter. På møtet ble det opprinnelige temaet kokt ned til «Fossilfri kollektivtransport». Det var et interessant tema for alle parter, samtidig som det var relevant for læreplanen i naturfag på Vg1.

Dette viser hvordan vi har tenkt det første trinnet i modellen. Læreren begynner med å velge et overordnet tema for undervisningsopplegget, noe som danner utgangspunktet for å finne en passende oppdragsgiver. Temaet bør være interessant både for læreren, elevene og for en eventuell samarbeidspartner. Samtidig skal det være relevant for læreplanen.

2. Finn fram til et oppdrag som elevene skal løse

Når temaet er bestemt, er neste trinn i modellen at læreren (og oppdragsgiveren hvis oppdraget er reelt) skal finne et *oppdrag* som elevene skal løse. I Lektor2 er et oppdrag definert som en bestilling fra arbeidslivet utenfor skolen som krever at elevene anvender realfaglige kunnskaper og ferdigheter. Fordelen med oppdrag er at elevene ikke bare får se hvordan realfag brukes i arbeidslivet, de må faktisk selv bruke realfag på en måte som ligner det ansatte gjør i jobben sin.

I samarbeidet mellom Heltberg og Ruter var det naturlig å knytte oppdraget til prosjektet «Fossilfri 2020», som innebærer å finne en løsning på hvordan busser og båter i Oslo og Akershus kan kjøre fossilfritt innen fire år. Kunne elevene kanskje sette seg inn i de samme problemstillingene som prosjektgruppa til Ruter? Sammen med lærerne og strategisjefen formulerte vi et oppdragsbrev som beskrev hva Ruter ønsket at elevene skulle bidra med. Det så slik ut:

Fossilfri 2020 – Oppdragsbrev

Dato 9. februar 2016
Til Elever på vg1, Heltberg Private Gymnas

Oppdragsbrev: Vurdere og avgjøre hvilke(n) fornybar transportløsning som bør velges

Ruter planlegger, koordinerer og sørger for offentlig transport i Oslo og Akershus. Ruter har fått i oppdrag fra Oslo og Akershus fylkeskommune om at all kollektivtransport skal være fornybar innen 2020. Prosjektet er kalt Fossilfri 2020. Ruters t-baner og trikker kjører på sertifisert strøm, men de fleste bussene og fergene bruker diesel, noe som gir store CO₂-utslipp. Vi i Ruter vil gjerne ha innspill fra dere på hvordan vi kan realisere målet om at all vår kollektivtransport skal være fornybar innen 2020, og håper at vg1-elevene ved Heltberg Private Gymnas kan gi oss noen gode ideer. Vi bestiller herved følgende oppdrag fra dere:

- Vurder og avgjør hvilke(n) fornybare transportløsninger Ruter bør velge fremover. Valget må begrunnes ut i fra et naturfaglig perspektiv, teknologisk perspektiv, økonomisk perspektiv og bærekraftig perspektiv.

Hver klasse presenterer (inntil) to forslag på løsninger på oppdraget for oss den 28. april 2016 kl 10. Vi ser frem til å høre deres anbefalinger for hvordan Ruter kan gjøre kollektivtransporten i Oslo og Akershus fossilfri.

Vi håper dere stiller dere positive til oppdraget og imøteser deres tilbakemelding på saken.

Med vennlig hilsen

Frode Hvattum
Strategisjef
Ruter AS

Oppdraget fra Ruter oppfyller de fem kriteriene for et godt oppdrag:

- Oppdraget må komme fra en oppdragsgiver, som også er mottaker av elevenes løsning
- Oppdraget ligner på problemstillinger som oppdragsgiveren jobber med
- Oppdraget viser hvordan skolefag brukes i arbeidslivet og at det elevene lærer på skolen har en nytteverdi
- Oppdraget krever at elevene må anvende kunnskaper og ferdigheter (de kan ikke bare «google» svaret)
- Oppdraget åpner for at elevene kan gjøre begrunnede valg, med tanke på framgangsmåte, løsning, presentasjonsform e.l.

3. Hvilke kunnskaper og ferdigheter trenger elevene for å løse oppdraget?

Det ble straks klart at elevene måtte kunne ganske mye for å løse oppdraget fra Ruter. Var det for ambisiøst? Her var det ikke nok bare å pugge seg frem til definisjoner og virkemåter. Elevene ble nødt til å *bruke* denne kunnskapen når de skulle argumentere for den beste transportløsningen

overfor Ruter. For å konkretisere hva elevene trengte av kunnskaper og ferdigheter, gikk lærerne systematisk til verks og satte opp hvordan en god løsning på oppdraget ville se ut.

Det ble tydelig at elevene måtte tilegne seg *kunnskap* om batterier, solceller, brenselceller og biomasse og hvordan dette kan brukes til transport. Men elevene måtte også kunne sammenlikne de ulike alternativene og argumentere for hva de mener er den beste transportløsningen totalt sett. Gjennom undervisningen måtte altså elevene lære noen *ferdigheter* i tillegg til ren faktakunnskap. Videre var det viktig at elevene forsto at det ikke bare er bussjåfører som jobber i landets største selskap for kollektivtransport. For at Ruter skal nå målet om fossilfri transport, er det også viktig med ansatte som har kunnskap om fornybare transportalternativer, hvilke utfordringer som må løses for at teknologien skal kunne tas i bruk og hva alternativene vil koste på lang sikt. Elevene måtte dermed ut av klasserommet for å treffe fagpersoner som jobber med disse problemstillingene. I tillegg måtte elevene kunne formidle løsningen på oppdraget i en muntlig presentasjon.

Alt dette viser at elevene ikke kunne pugge seg til en løsning på oppdraget: De måtte utvikle kompetanse, som ifølge overordnet del innebærer evnen til å tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. I Lektor2-ordningen vil vi at elevene skal erfare dette gjennom å få oppdrag fra en ekstern partner.

Da lærerne hadde satt opp en liste over hva elevene burde være i stand til å gjøre, sammenlignet vi med læreplanen i naturfag. For å løse oppdraget måtte elevene inntre syv kompetansemål fordelt på hovedområdene «Energi for fremtiden», «Bærekraftig utvikling» og «Forskerspiren». Dette er et eksempel på hvordan modellens tredje trinn kan brukes til å klargjøre hva elevene trenger av kunnskaper og ferdigheter for å løse oppdraget, og hvordan dette henger sammen med kompetansemålene i læreplanen.

4. Hva kan elevene gjøre på den andre læringsarenaen som de ikke kan gjøre i klasserommet?

Poenget med å samarbeide med Ruter var å gi elevene erfaringer med naturfag som lærerne ikke klarte å gi innenfor skolehverdagen. Hva var det unike med Ruter som elevene ikke hadde tilgang til på skolen? Det er nemlig her læringspotensialet ligger når vi tar i bruk andre læringsarenaer – hva kan læringsarenaen bidra med som ikke ville vært mulig ellers? Strategisjef Frode Hvattum var rik på ideer. Foruten å engasjere elevene i den pågående Fossilfri 2020-satsingen, kunne elevene dra på besøk til Ruters stasjon Rosenholm i Oslo for å se nærmere på ulike busser og teknologialternativer. Her ville elevene i tillegg få møte ansatte som kunne fortelle om sin jobbhverdag. Hvattum foreslo også at elevene kunne komme til Ruter for å presentere løsningen på oppdraget for en jury med eksperter på Fossilfri 2020. I tillegg ville strategisjefen gjerne møte opp på skolen i egen person for å overlevere oppdraget til elevene.

Slik ble det fjerde punktet i modellen ivaretatt: Lærerne og strategisjefen valgte aktiviteter som var relevante for elevenes oppdrag og som ikke kunne gjøres uten å samarbeide med Ruter.

5. Velg aktiviteter som setter elevene i stand til å løse oppdraget

Etter at lærerne hadde blitt kjent med strategisjefen i Ruter, laget et oppdrag til elevene, funnet ut hva elevene må kunne for å løse oppdraget og hva Ruter kunne bidra med for at elevene skulle komme i mål, var det duket for å detaljplanlegge selve undervisningen. Første bud var å lage aktiviteter for elevene som var relevante for oppdraget. Oppdraget krevde, som nevnt, at elevene vurderte og sammenlignet ulike fossilfrie transportløsninger og argumenterte for hvilke av dem Ruter burde satse på. Da måtte elevene få øve seg på det underveis i undervisningen. Her er høydepunktene fra det fem uker lange undervisningsopplegget:

- Strategisjefen i Ruter kom til skolen og presenterte oppdraget for elevene.

- I klasserommet fikk elevene undervisning av lærerne om batterier, Brenselceller, solceller og biomasse, og de jobbet med oppgaver på viten.no.
- Elevene studerte ulike bussalternativer og snakket med ansatte på Ruters busstasjon på Rosenholm, og de fikk besøke forskere på Senter for materialvitenskap og nanoteknologi ved UiO som forsker på Brenselceller.
- Elevene besøkte Ruter og presenterte løsningen på oppdraget for en jury bestående av ansatte i Ruter.

Hva syntes elevene om oppdraget?

Etter at oppdraget var levert, møtte vi noen av elevene til en prat. Vi var spente: Hva tenkte de om oppdraget og samarbeidet med Ruter? Elevene syntes det var interessant og begrunnet det slik:

– Det var interessant å få lov til å være med på å drøfte og reflektere rundt en faktisk løsning i praksis, ikke bare noe teoretisk som vi gjør til vanlig.

Elevene som ikke skulle studere realfag videre var også enige i dette. En av dem sa:

– Jeg er jo mer interessert i økonomi og sånn, her fikk man alle delene av det. Man måtte finne naturfaglig perspektiv på det, men også kostnader. Det synes jeg var veldig gøy. Det var så bredt, samtidig som det var konkret.

Ruter trengte selvsagt ikke elevenes hjelp til å løse fossilfri kollektivtransport på ordentlig. Ville det legge en demper for opplevelsen med å få et oppdrag? En elev sa det slik:

– Jeg synes at det var litt umotiverende at de har en løsning, Ruter kommer ikke til å bruke en av våre elevers løsninger uansett. Men det var gøy å prøve å finne en løsning.

På forhånd antok vi at oppdraget skulle gi elevene noen nye erfaringer eller ekstra utfordringer som de ikke fikk i vanlig undervisning. Oppnådde vi dette? Tydeligvis, ifølge disse elevene:

– Det var ikke bare å vite hvordan en solcelle fungerte, vi måtte virkelig bruke egne tanker om hvordan vi skulle få tilsendt så mye energi til bussen.

– Å drøfte og finne en løsning var ganske vanskelig, for det var ikke helt åpenbart hva som var best. Bare det å bestemme seg hva man skal satse på var for min del vanskelig.

Men vanskelighetene hadde ikke forhindret elevene i å jobbe med temaet. Tvert imot. De fortalte om at innsatsen faktisk vært større enn vanligere undervisning:

– Det var mye mer motiverende å følge med på teorien. Vi måtte gå mer i dybden, det hadde vi kanskje ikke gjort hvis vi ikke hadde hatt oppdraget.

Elevenes begeistring har utvilsomt smittet over på lærerne Live og Helene. De er ikke i tvil: Dette Lektor2-opplegget skal de gjøre om igjen! Neste gang blir det lettere. Ruter er på plass som samarbeidspartner. Undervisningsopplegget er prøvd. Det som gjenstår er å finpusse og justere opplegget slik at det blir enda bedre til neste kull med Vg1-elever i naturfag.

[1] Remmen, K. B. and M. Frøyland (2017). «Utvidet klasserom»-et samarbeidsverktøy for lærere og eksterne fagpersoner i naturfagundervisning. Nordic Studies in Science Education 13(2): 218-229.

[2] Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. San Francisco: Jossey-Bass.