

Newton Landbruksrom

Et forprosjekt utarbeidet av FIRST Scandinavia



Innhold

FORORD	3
1. FORPROSJEKTETS FORMÅL	4
2. PROSESS	4
3. MÅL	4
4. BAKGRUNN	4
5. INNHOLD I NEWTON LANDBRUKSRØM	5
6. NEWTON LANDBRUKSRØM, BODØ	6
7. KOSTNADER	27
8. SAMMENDRAG	35
KILDER	36

FORORD

Realfagsatsing har vært et stort tema de siste 5-10 årene. Det har vært diskutert på alle nivå i samfunnet, fra læreren i klasserommet, via lærerutdanningen, til utdanningsministre og statsministre. «Realfagsatsing er viktig for landets framtid!»

Den som har sitt yrke i landbruket jobber med realfag hver dag og alle dager i året. Realfagene går igjen både i teori og praksis, i planlegging og arbeidsutførelse; når resultatet fra jordprøvene blir kjent må man velge bruk av husdyrgjødsel og innkjøpt gjødsel ut fra jordas innhold og planters behov for nitrogen, fosfor, kalium, pH og makro- og mikrostofer. Drøvtyggenes utnyttelse av grovfor handler om biologi, kjemi og fysikk, og matematikk for å beregne behov. Gårdbrukeren bruker hver dag vaskemidler og oljer med ulike kjemiske egenskaper. Og sist, men ikke minst, man lever i og av fotosyntesen.

For to generasjoner siden var mange barn innom besteforeldre eller onkler på landet i løpet av sommerferien. Det var en del av dannelsesreisen å kjenne til hvor maten kom fra, og få kunnskap om at maten var dyrket på lokale ressurser, og gjerne delta i arbeidet. I dag er dette fraværende i de fleste barns liv!

Å koble landbruket som læringsarena med realfagsatsing er et kinderegg: Eleven lærer realfag gjennom et praktisk arbeid, eleven knytter teori til egne erfaringer og eleven har fotosyntesen mellom fingrene før sluttproduktet tas med inn i skolekjøkken eller til et mikroskop for dypdykk i biologi.

Newton-forprosjektet er initiert av Nordland Bonde- & Småbrukarlag i et samarbeid med Nordland Bondelag. Vi takker våre medlemmer for bidrag og engasjement. Vedlagte rapport kunne ikke vært gjennomført uten økonomisk støtte fra Nordland Landbruksseksjon, Fylkesmannen i Nordland, landbruksavdelingen og Bodø kommune.

Vi takker FIRST Scandinavia som lot seg begeistre av historien om «potetens kretsløp» og påtok seg oppdraget med forprosjekt Newton Landbruk. Hvis forprosjektet er poteten som er satt, vil vi trenge bidrag fra mange hender til å dyrke den fram før et godt resultat kan høstes. Vi håper på 10-fold til kommende elever!

Med ønske om mer landbruk i skolen



Astrid T. Olsen
Leder Nordland Bonde- og Småbrukarlag



NORDLAND BONDELAG



Fylkesmannen i
NORDLAND



1. FORPROSJEKTETS FORMÅL

Forprosjekt Newton Landbruksrom har høsten 2017 vurdert muligheten for å etablere et Newton-rom med landbrukstema i Bodø kommune.

Newton Landbruksrom skal gi barn og ungdom i Bodø-regionen spennende erfaringer med landbruksrelaterte tema. Det skal holdes fokus på elevaktiv læring og utforskende aktiviteter som gir brukerne et helhetlig perspektiv på kretsløpene i naturen, samt dybdelæring innenfor spesielt interessante emner knyttet til landbruket.

Forprosjektet har vært 2-delt. Det har identifisert mulige innhold i et slikt undervisningstilbud, det har forankret innhold til læreplanen og knyttet undervisningsoppleggene til relevante målgrupper. Forprosjektet har også skissert mulig lokalisering, sett på framdriftsplan og kostnader ved etablering av en slik læringsarena. Prosjektet kommer i tillegg med forslag til en framtidig driftsmodell.

2. PROSESS

Arbeidet med å utforme forprosjektet har skjedd gjennom samarbeid mellom FIRST Scandinavia, landbruksnæringen, Bodø kommune og andre relevante aktører.

Proessen i forbindelse med utarbeidelse av innhold i Newton Landbruksrom har involvert mange. For å synliggjøre ulike aktuelle fagtema har det vært avholdt idéverksteder med personer innenfor landbruksnæringa. Idéverkstedene har vært fulgt opp med møter med enkeltbønder for å sikre tilknytning til næringa og for å avklare relevans og muligheter. I arbeidet med undervisningsoppleggene har prosjektet vært i kontakt med flere fagmiljø, f.eks. NMBU og Nibio, samt avholdt møter med lærere fra både småtrinn, mellomtrinn og ungdomstrinn. Prosjektet har også holdt flere møter med folk som har bred erfaring fra arbeid med barn og unge i landbruket, for eksempel Inn på tunet og 4H.

I forbindelse med lokalisering og driftsspørsmål, har det vært samtaler med Bodø kommune. Prosjektet har holdt god kontakt med deler av administrasjonen i prosessen. Det har vært utfordrende å komme i dialog med oppvekstavdelingen for å se på muligheter for å opprette et Newton Landbruksrom som en del av strategi for realfag i Bodø kommune. Prosjektet har vært på flere besøk ved 4H-gården, og har vært på befarings her sammen med representanter for NFK. Prosjektledelsen har også vært på befarings på Vågønes gård.

3. MÅL

Hovedmålsettingene med forprosjekt Newton Landbruksrom er å:

- Identifisere mulige innholdsmomenter i undervisningstilbudet
- Knytte innhold til aktuelle kompetansemål i læreplanen
- Identifisere hovedmålgrupper for undervisningstilbudet, i tråd med øvrig Newton- og realfagssatsing i kommunen og omegn
- Gi eksempler på aktuelle Newton-moduler, aktiviteter og spennende utstyr som kan benyttes i undervisningstilbudet
- Skissere mulig organisering, lokalisering og fremdrift av etablering av Newton Landbruksrom
- Skissere kostnader knyttet til etableringen
- Skissere mulig driftsmodell

4. BAKGRUNN

4.1 Hvorfor forprosjekt?

Forprosjektet om etablering av et Newton Landbruksrom er bestilt av Nordland Bondelag og Nordland Bonde- og Småbrukarlag. Prosjektkontakt har vært Astrid T. Olsen, leder av Nordland Bonde- og Småbrukarlag. Bestillerne har et ønske om at barn og ungdom skal få bedre forståelse for hvor maten vår kommer fra og dermed for kretsløpene i naturen og hvordan man utnytter dette i matproduksjon. De ser på Newton-konseptet som en god arena for dette arbeidet. I dag finnes det ingen moduler med landbruk som tema i Newton-konseptet. Temaets relevans for hele landet gjør det sannsynlig at også andre Newton-rom vil ta disse oppleggene i bruk, og dermed sikre at flere barn og unge har innsikt i matproduksjon og andre landbrukstema. En kan tenke seg at forprosjektet kan initiere etablering av Newton Landbruksrom i andre kommuner.

Forprosjektet er også et resultat av tidligere diskusjoner i Bodø kommune. Ved bystyrets budsjett/økonomiplanbehandling for perioden 2017-2020 vedtok bystyret at det skulle legges fram en egen politisk sak om kunnskapssenter for landbruk og matproduksjon. Forprosjektet vil være et innspill videre i denne saken.

4.2 Newton-konseptet

Newton-rom

Et Newton-rom er en arena for kvalitetssikret undervisning innenfor de naturvitenskapelige fagområdene i læreplanen. Undervisningen har høy kvalitet innholdsmessig og didaktisk. En Newton-lærer har ansvar for at elevene får gode opplevelser og høyt læringsutbytte innen realfag. Newton-rommet skal ha inspirerende utforming og godt utstyr. Elevene har med seg en besøkslærer til Newton-rommet. Det innebærer at et Newton-rom kan fungere som arena for kompetanseheving til lærere i en kommune.

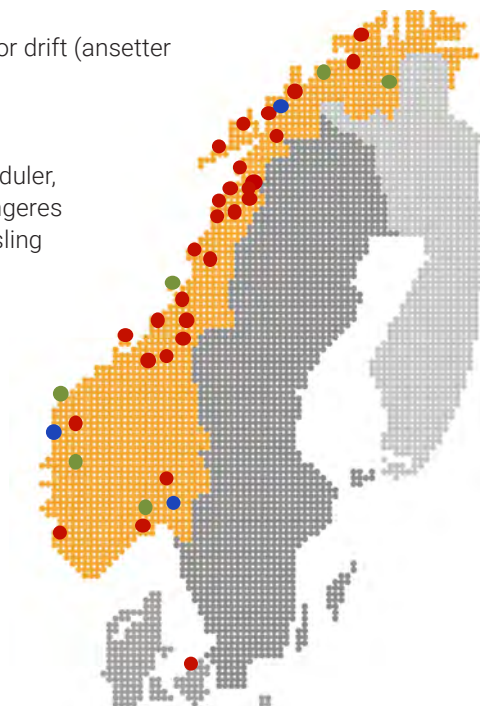
Newton-rommet bygger sin aktivitet på en eller flere moduler, - undervisningsopplegg. Hver modul har et bestemt tema og et utvalg av aktiviteter. Normalt sett har en modul en varighet på 2,5 - 5 undervisningstimer. Det finnes i dag 36 Newton-rom i Norge, 8 av dem ligger i Salten. Bodø kommune har i dag et Newton-rom på Hunstad, lokalisert til ungdomsskolen.

Driftsmodellene til Newton-rom er ulike. I de fleste står skoleeier ansvarlig for drift (ansetter Newton-lærere mm). Utstyr i rommene er ofte sponset av næringslivet.

Newton-nettverket

Alle Newton-rom er knyttet sammen i et nettverk. Her får man tilgang til moduler, påmeldingssystem, ulike maler og support fra FIRST Scandinavia. Det arrangeres årlige kurs og nettverkssamlinger med fokus på inspirasjon, erfaringsutveksling og faglige oppdateringer. Nettverket fungerer som en kilde til kompetanseheving.

Alle undervisningsmoduler gjøres tilgjengelig for alle Newton-rom i nettverket. Det betyr at en modul med landbrukstema som brukes i Bodø kommune, kan spres til andre deler av landet.



5. INNHOLD I NEWTON LANDBRUKSROM

Newton Landbruksrom skal være en særdeles god arena for å drive undervisning med fokus på landbrukstema. Landbruksrommet skal vise ulike spennende sider med landbruksnæringa, skal ha fokus på kretsløpene i naturen og skal gi et helhetlig perspektiv på matproduksjon. Et Newton Landbruksrom vil synliggjøre landbruksnæringas betydning og relevans innenfor realfag.

Undervisningen ved Newton landbruksrom skal oppleves som helhetlig, effektiv og lærerik. Alle modulene legger opp til varierte, utforskende og elevaktive arbeidsmetoder. Læringsutbytte skal stå i hovedfokus, og undervisningen skal bygge på et prinsipp om at alle aktiviteter skal bidra til elevenes forståelse for fagstoffet. Ved Newton Landbruksrom skal elevene ha tilgang på utstyr og fagkompetanse som de ellers ikke møter i skolen.

Forprosjektet kommer med fem forslag til moduler. Disse er ment å belyse de store mulighetene et slikt landbruksrom kan ha innenfor skolens planer. Modulene har ulike målgrupper og er forankret til ulike mål i læreplanen.

Noen moduler krever at elevene følger opplegget over tid (vår – høst), mens andre opplegg krever ett dagsbesøk. Enkelte moduler krever spesiell beliggenhet (knyttet til dyrkbar jord), andre kan hente inn nødvendig materiale andre steder og bringe dette til Newton-rommet. De foreslåtte modulene legger opp til eksperimentelt og undersøkende arbeid. Aktivitetene veksler mellom observasjoner, analyser, rike oppgaver, eksperimenter, sanseoppgaver, utforskning, teori, fremstilling av produkter og undersøkelser som innbyr til faglig refleksjon i tråd med fagplan på ulike trinn. Det praktiske arbeidet foregår i elevgrupper. Det er et mål at flest mulig elever skal være faglig aktive ved et slikt besøk.

Et Newton Landbruksrom kan velge å ta i bruk en eller flere av modulene som er foreslått. Hvis alle settes ut i live, vil elever i Bodø oppleve og erfare landbrukstema flere ganger i løpet av sitt skoleløp. Dette gjør det mulig for elevene å se sammenhenger i naturen på en god måte og Newton Landbruksrom vil da kunne legge til rette for at elevene kan se verdien av et godt drevet landbruk, samt oppnå dybdelæring innenfor ulike tema.

Følgende undervisningsopplegg er vurdert som spesielt spennende og relevante i et Newton Landbruksrom:

1. **Frø og vekstbetingelser** (mellomtrinn)
2. **Livet starter med melk** (ungdomstrinn)
3. **Husdyra våre** (småtrinn)
4. **Hva er jord?** (mellomtrinn)
5. **Fotosyntesen** (ungdomstrinn)

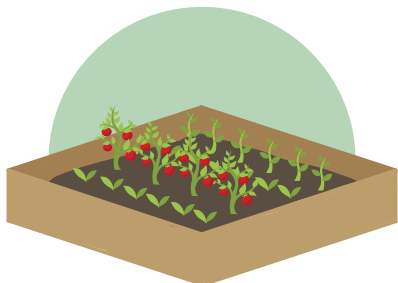
Hver modul er beskrevet under med anbefalt målgruppe og forankring til læreplan. Skissene inneholder også forslag til aktiviteter, utstyr, tidsforbruk og noen ideer til for-/etterarbeid.

Alle Newton-moduler har som mål å dekke ett eller flere kompetansemål i læreplanen. En modul kan være relevant i forbindelse flere kompetansemål, men det anbefales at ikke undervisningsopplegget favner for bredt i læreplanen.

Merk at skissene til moduler er foreløpige ideer til innholdsmomenter og aktiviteter. De må utvikles og bearbeides videre av en egen utviklingsgruppe/prosjektgruppe. Når modulene er ferdig utviklet i et eventuelt hovedprosjekt, skal disse sendes inn til Newton-nettverkets kvalitetssikringssystem for godkjenning. Senere kan de spres til andre Newton-rom.

Enkelte av modulene er tilknyttet konkrete sesonger. For å få spennende aktivitet året rundt i et Newton landbruksrom har vi utarbeidet skisse til moduler som også kan tilbys vinterstid.

5.1 FRØ OG VEKSTBETINGELSER



Målgruppe: Mellomtrinnet

Kompetansemål (naturfag etter 7.trinn):

- undersøke og diskutere noen faktorer som kan påvirke frøspiring og vekst hos planter
- planlegge og gjennomføre undersøkelser i minst ett naturområde, registrere observasjoner og systematisere resultatene
- forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler

Beskrivelse av modulen

I denne modulen skal elevene forske på hvilke faktorer som virker inn på plantevekst. Modulen går over to dager, - en dag på våren for forberedelse, såing og hypotesestilling, samt en dag på høsten med observasjoner, systematisering og konklusjoner. Modulen skal gi elevene en bedre forståelse av sammenhengen mellom ulike vekstbetingelser, kvalitet og kvantitet for frøplanter. De skal få innsikt i hva en bonde må tenke på for å få best mulig avling, og de blir utfordret på perspektivet dette gir når man skal produsere mat til en stadig større befolkning.

Sentralt i modulen er naturvitenskapelig tenkemåte med framstilling av hypotese og utprøving av denne. Elevene skal diskutere om hypotesene de lagde var holdbare, og eventuelt endre disse etter forsøket. Modulen fokuserer også på at stoffene i naturen har sine kretsløp, eksemplifisert ved nitrogenets kretsløp.

Forarbeid til modulen er å skape diskusjoner i klasserommet ut fra grubletegninger om frø og planter. Klasselærer skal i tillegg gjennomgå naturvitenskapelig arbeidsmetode.

Aktivitet 1 og 2 foregår på våren, mens aktivitet 3 og 4 skjer på høsten.



Kilde: naturfag.no

Aktivitet 1 – Frø og spredningsmetoder (vår)

Første aktivitet har en teoretisk innledning med påstand om at menneskene lever på frø. Her utfordres elevene til å argumentere for dette. Videre presenteres oppbygningen av et frø via illustrasjoner på skjerm. Aktuelle fagbegrep: Kime, frøhvite, diaspore, hovedtyper frø, frøhvile, frøspiring, menneskets bruk av frøets opplagsnæring. Etter teori skal elevene jobbe parvis med sortering av 12 ulike frø på bilder. (Eksempel på noen aktuelle frø kan være geitrams, løvetann, lønn, kokospalme, strandflatbelg, blåbær, klengemaure, blåveis, springfrø.) Det legges ikke føringer på hva som skal ligge til grunn for elevenes sortering, men spredningsmåter, plantefamilie, farge og størrelse kan være systemer som elevene prøver seg på. Hver gruppe legger fram sine løsninger med begrunnelse. Elevene får deretter utdelt bilde av vann, maur, fugler, vind og skal koble disse til ulike frø. Lærer oppsummerer de ulike spredningsstrategiene sammen med elevene.

Denne aktiviteten kan selvfølgelig gjøres med ekte frø istedenfor bilder der dette er mulig. Da bør man også benytte sjansen til å se på frøene i stereolupe. Overgang til neste aktivitet er en kort idemyldring i klassen om hva et frø trenger for å spire. Lærer sørger for at faktorene vann, næring (mat), lys og temperatur er nevnt

Aktivitet 2 – Forskningshage fase 1 (vår)

Hovedaktiviteten denne dagen er å lage en forsøkshage. Her skal klassen teste ut ulike parametere for plantevekst; jordpakking, lys, vann, nitrogentilførsel og ulike gjødseltyper. Elevene skal jobbe i grupper og får utdelt beskrivelse av hva de skal gjøre på sin post. Hver gruppe skal undersøke en faktor i forbindelse med plantevekst. De skal stille hypotese med begrunnelse, forberede forsøket, teste hypotesen, systematisere og presentere resultatene. Ved systematisk å prøve ut ulike vekstbetingelser vil klassen få et godt bilde av hva som er avgjørende for god vekst hos planter. Elevgruppene skal i denne aktiviteten ha ansvar for sin egen pallekasse og de skal først og fremst forske på gulrot. Det er viktig å tenke på at all såing skal foregå nøye for å minske behovet for luking og for å lettere sammenligne resultater. Elevenes hypotese skal gjøres skriftlig og relateres til skisse med nummererte rom i pallekasse. Elevene må begrunne sin hypotese. Elevene får se om hypotesene stemmer i neste besøk i Newtonrommet (aktivitet 4).

Jorden som skal brukes kan være en moldblandet sandjord. Det kan være gunstig å få foretatt en jordanalyse på forhånd av jorda som blir brukt, slik at vi sikrer at denne ikke har lagret for mye nitrogen.



Bilde: biltema.no

Utstyr:

- Pallekasse til hver gruppe
- Vegger til pallekasse (oppdelingsmulighet)
- Jord (sandblandet moldjord)
- Tilgjengelig areal for forsøkshage
- Arbeidsbeskrivelser
- Gulrot- og hodekålfrø
- Kunstgjødsel (fullgjødsel)
- Hønsegjødsel
- Grisegjødsel
- Hestegjødsel
- Mugge
- Målesylindre
- Kalkulator
- Målebånd
- Trillebår
- Spade

Aktiviteten innebærer forskning på 5 ulike parametere i 5 ulike grupper:

Palle 1 Jordpakking

- Pallen deles i 4, og fylles med en type jord (eks. sandblandet moldjord).
- Elevene lager 4 ulike jordpakkinger. (Ingen pakking, klappe lett med hendene, legge godt med trykk med hendene, gå med støvlene og stampe i kassen). Her er det også mulig å beregne trykk per kvadratcentimeter ved en vekt og en planke.
- Elevene sår gulrotfrø.
- Elevene stiller hypotese med begrunnelse: Hvor får vi størst avling? Hvor blir gulrøttene «finest»?

Palle 2 Ulike typer gjødsel

- Pallen fylles med jord og deles i 4 deler.
- Elevene gjødsler de fire delene med ulike type gjødsel: Høns, hest, gris, kunstgjødsel.
- Elevene sår gulrøtter i alle fire delene.
- Elevene lager hypotese med begrunnelse: Hvilken gjødsel gir mest avling?
- Her kan elevene få faktaopplysninger knyttet til de ulike typene. Eks: Elevene skal teste fiberinnhold i de 4 ulike gjødseltypene ved å ta 200 g gjødsel i 1 liter vann, og se hva som flyter best. Fiber flyter godt, og mye fiber indikerer mye bundet N, og her vil N frigjøres saktere.

Palle 3 Nitrogen

- Pallen deles i 4 deler og fylles med jord.
- Elevene skal tilføre ulik mengde kunstgjødsel (fullgjødsel) til de 4 feltene, og må beregne areal som grunnlag for gjødsling.
- Feltene gjødsles med 0 – 30 – 60 – 90 kg per dekar. Elevene må beregne hvor mye de skal gjødsle sine felt.
- Elevene stiller hypotese med begrunnelse: Hvor får vi størst avling?

Palle 4 Lys

- Pallen fylles med en type jord og deles i 4 deler. (Trenger ikke fulldeling.)
- Elevene sår tidligkål (hodekål) på $\frac{1}{2}$ arealet og gulrøtter på resten.
- Halve pallen dekkes med svart plast slik at halvparten av kål og gulrøtter er dekket.
- Elevene lager hypotese med begrunnelse: Hvor blir det best vekst? Hvordan vil plantene se ut når vi kommer tilbake

Palle 5 Vann

- Pallen fylles med jord og deles i 4 deler.
- Noen frø har ligget i vann på forhånd.
- Elevene sår knusktørre frø i halve kassen og førvannete frø i andre halvdel.
- Halvparten av de førvannete frøene vannes etterpå. Og halvparten av de tørre frøene vannets etterpå.
- Elevene stiller hypotese med begrunnelse: Hvor får vi best avling?

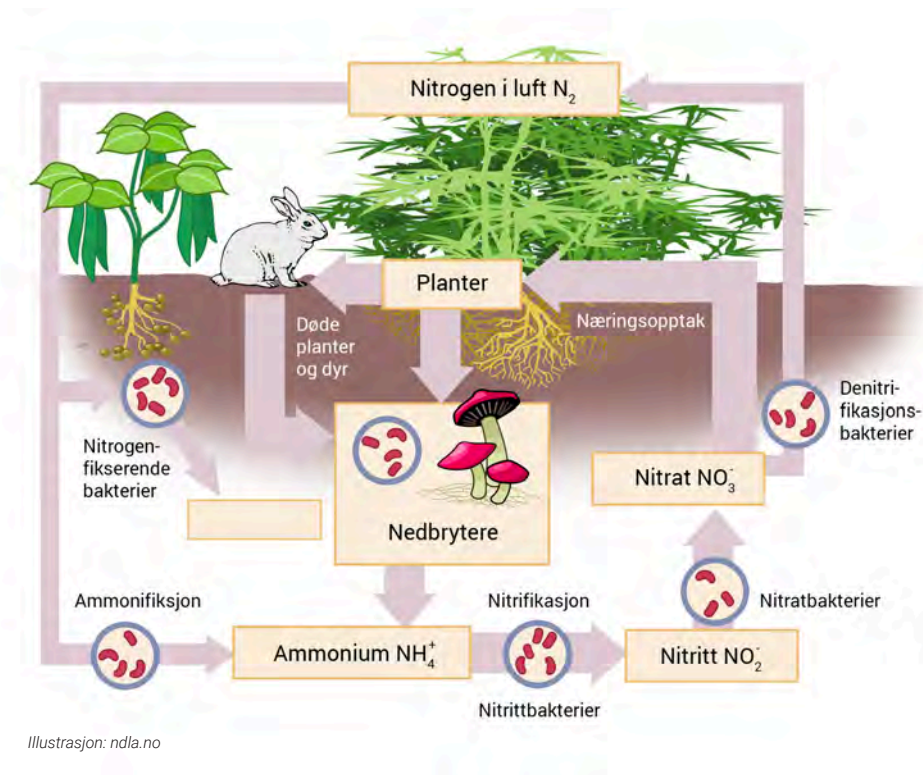
Etter endt praktisk arbeid ute i forsøkshagen møtes elevene inne til felles oppsummering. Alle gruppene må presentere sitt forsøk og hypotese for de andre.

Aktivitet 3 – Nitrogenets kretslop (høst)

Når elevene kommer tilbake til Newton-rommet på høsten skal de først ha en aktivitet inne. Denne aktiviteten skal synliggjøre at nitrogen er ett av stoffene planter bruker som mat. Modulen starter med teori omkring nitrogenets kretslop (noe forenklet versjon). Aktuelle fagbegrep: Periodesystemet, atomer, molekyler, gasser i luft, nitrat, nitrogenfikserende bakterier, symbiose, næringsopptak.

Gruppeoppgave 1: Elevene henter jordprøve og måler mengde nitrogen (nitrat) i den jorda de har brukt i pallekassen sin. Dette gjøres ved bruk av analysestrips i jordekstrakt. Lærer presenterer resultat for den jorda de brukte i vår (før såing). Elevene sammenligner resultat med nitratnivå i jorda etter plantevekst, og diskuterer; hvor det har blitt av nitrogenet?

Gruppeoppgave 2: Hvordan kommer nitrogenet seg fra luften til jorda? Elevene henter røtter av sukkererter ute. Vi ser på knoller med nitrogenfikserende bakterier i stereolupe. Newton-lærer viser mikroskopbilde av Rhizobium-bakterier, og forteller om biologisk nitrogenfiksering.



Utstyr:

- CaCl₂
- Destillert vann
- Målesylinder
- Trakt
- Filter
- Nitrat-test strips
- Sukkererter i bed
- Stereolupe

Aktivitet 4 – Forskningshage fase 2 (høst)

Elevene får i aktivitet 4 utdelt papirer fra i vår. De skal nå sjekke om hypotesene de lagde i vår. Hver gruppe går tilbake til sine pallekasser og gjør beregninger og observasjoner.

De vil for eksempel se at gulrøttene vokste dårlig i jord med høy grad av jordpakking, og de vil se formforskjell i ved ulik grad av porøsitet. De vil erfare at gjødsel er viktig for planteveksten, og de vil observere at uten lys vil plantestenglene bli hvite og lange, men at frø faktisk spirer selv om det er mørkt. Elevene skal prøve å forklare hva som har skjedd med veiledning fra Newton-lærer. I alle feltene med gulrøtter skal elevene veie resultatet, og sammenligne sine ulike felt. De skal også beregne hvor mye avling de ville fått på 1 dekar jord ved samme dyrkningsbetingelser. Videre skal de beregne inntjening hvis de hadde dyrket gulrøtter for salg.

Elevene får litt tid til å forberede en gruppepresentasjon for de andre. Her presenteres hypotese med begrunnelse, resultater og refleksjon rundt gruppas forskningsresultater. Elevene får skjema og støtteark til hjelp.

Aktiviteten avsluttes med en felles oppsummering av hva som er viktige betingelser for plantevekst, og hva en bonde må tenke på for å få til best mulig produksjon av mat.



Bilde: gronglede.blogspot.no/

Utstyr:

- Skrivesaker
- Kalkulator
- Vekt
- Poser

5.2 LIVET STARTER MED MELK



Målgruppe: Ungdomstrinnet

Kompetansemål (naturfag etter 10.trinn):

- Planlegge og gjennomføre forsøk med påvisningsreaksjoner, separasjon av stoffer i en blanding og analyse av ukjent stoff
- Undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortynning av løsninger
- Undersøke hydrokarboner, alkoholer, karboksylsyrer og karbohydrater, beskrive stoffene og gi eksempler på framstillingsmåter og bruksområder

Beskrivelse av modulen

Dette undervisningsopplegget synliggjør melk som et unikt og viktig produkt fra landbruket. Modulen har fokus på kjemiske og fysiske prosesser der elevenes sanser utfordres underveis. Elevene får være med på å produsere ulike matvarer som har melk som utgangspunkt. De skal studere melkas egenskaper, påvise næringsstoffer i melk og lære hvordan ulik behandling av melken kan gi ulike produkter. Til denne modulen er det foreslått 6 aktiviteter. En vil ikke rekke alle på en dag, og ved videre konkretisering må en velge ut noen av disse. I forarbeidet skal elevene hente melk (melke selv eller hente hos produsent). Bonden forteller litt om melkeproduksjon ved et evt. besøk.

Modulen innledes i plenum. Elevene presenteres for et bilde av en baby og en kalv. Klassen diskuterer: Hvorfor drikker babyen og kalven bare melk? Hvordan er det mulig for pattedyr å overleve kun på melk? Newton-lærer viser at melk inneholder proteiner, fett og karbohydrater ved å vise innholdsfortegnelsen på en melkekartong.



Aktivitet 1 - Fettinnhold i melk

I denne aktiviteten skal elevene undersøke fettinnholdet i tre ulike melkeprodukter; den melka de selv hentet, lettmelk og skummet melk. Dette gjøres ved å tilsette Sudan III-løsning. Blandingen skal stå i 20-30 min før resultatet avleses som antall ml farget fløte på toppen.

I påvente av avlesning, skal elevene se melkefettet i mikroskop. Denne delen av aktiviteten innledes med en kort veiledning til mikroskopering. Tettheten av fettkulene i preparatet er avhengig av fettprosenten. Her kan man bruke tellekammer for å beregne fettprosent. Aktiviteten avsluttes med en diskusjon om hva fettene i melka kan brukes til.



Utstyr:

- Separator
- Kjøkkenmikser
- Mugge
- Melk
- Ekstra fløte
- Skjeer
- Små og store pappkopper
- Sukker
- Smakstilsetting (bær, sjokolade...)
- Nitrogengass på flaske
- Aluminiumsbolle
- Stor plastbolle
- Visp, sleiv
- Hansker
- Vernebriller
- Labfrakk

Aktivitet 2 - Vi lager fløte

I aktivitet 2 skal elevene bruke melkefettet i fysiske prosesser; de skal separere melka og lage krem og is av fløten. Elevene får delta i å separere fløten fra melka i en separator. De skal smake på fløten og restproduktet skummetmelk, og videre bearbeide fløten til krem ved å piske luft inn i fløten. Dette gjøres i grupper.

Hver gruppe skal også lage sin egen porsjon med iskrem. Læreren håndterer flytende nitrogen, mens elevene får tilsette sukker/smak og røre i isen til den stiver. Her er risikovurdering viktig (langarmet genser, sko uten åpen tå, vernebriller, hansker).

De fysiske prosessene innbyr til diskusjoner i klassen omkring massetetthet, volum, sentrifugeringsprinsippet og stoffenes tilstander. Man bør også diskutere hvordan fløten og skummetmelka kan brukes til å lage ulike typer melk med ulikt fettinnhold på meieriet, og hvorfor fløte og restmelk smaker så ulikt.



Utstyr:

- Ubehandlet melk
- Lettmelk
- Skummet melk
- Måleglass, 100 ml
- Måleglass, 10 ml
- Sudan III-oppløsning
- Mikroskop
- Objektglass, dekkglass
- Tellekammer

Aktivitet 3 - Vi lager smør

Fettet i melka har mange bruksområder. I denne aktiviteten skal vi lage smør. Elevene skal piske ut vannet og lufta i fløten. Dette gjøres ved kjøkkenmikser i grupper. Gruppene tar vare på biproduktet (kjernemelk). Man kan også vurdere å vise at det går an å lage smør av rømme. Elevene får brød de de kan teste ut smøret sitt på.



Utstyr:

- Fløte (evt. rømme)
- Bolle
- Kjøkkenmikser
- Kniv, skje
- Brød

Aktivitet 4 - Vi lager ost

Melkas proteiner kan også brukes i matproduksjon. Elevene skal lage to typer ost; syrefelt og løpefelt ferskost. De to typene fordeles på elevgruppene. Den syrefelte ferskosten lages ved at elevene varmer opp melk, rører inn eddik og salt, og lar dette renne av gjennom osteklede. En kan også tilsette ulike smakstilsetninger, eks. urter.

Gruppene som skal lage løpefelt ost, varmer opp melka, tilsetter løpe (enzymer) og sitronsyre til melka under røring. Enzymene får proteinene i melka til å koagulere. Det tar ei tid før osten er klar, så den smakes på etter neste aktivitet.



Utstyr:

- Boller, skjeer, sleiv
- Kasserolle, kokeplate
- Måleskjeer
- Termometer
- Melk
- Eddik
- Salt
- Løpe
- Sitronsyre
- Dørslag/sikt
- Osteklede/kjøkkenhåndkle
- Brød

Aktivitet 5 - Melkas karbohydrater

Her skal elevene påvise melkesukkeret (laktose). Ved å tilsette enzymet laktase, spaltes melkesukkeret i monosakkaridene glukose og galaktose. Elevene smaker på melka før og etter tilsetning av laktase, og måler forskjell i glukose-nivå ved hjelp av analysestrips. Endring i glukosenivå viser spaltningen av laktose.



Utstyr:

- Melk
- Laktase
- Begerglass
- Clinistix (strips)

Aktivitet 6 - Bakterier i melk og yoghurt

Bakterienivået i melk og yoghurt er svært ulikt. Dette kan elevene selv observere i en demonstrasjon av mikroskopering. Cellelæren er sentral i naturfag på ungdomstrinnet. Det er tidsmessig utfordrende å få lagd yoghurt på Newton-dagen, så her må en nok jukse litt. I melk vil en finne lite bakterier, mens yoghurten inneholder to viktige typer; streptokokker (kokker i rekke) og laktobacillus (stavbakterier). Aktiviteten synliggjør at yoghurtprodukter er en del av tradisjonell bioteknologi. Bakteriene er så små at en trenger mikroskop med mulighet for 1000x forstørrelse, og instrumentet må ha objektiv for oljeimmersjon. Mikroskopering med oljeimmersjon er krevende, slik at læreren må gjøre dette. Bildene fra mikroskoperingen kan sendes via Wifi til elevenes enheter (telefoner) eller nettbrett i Newtonrommet.

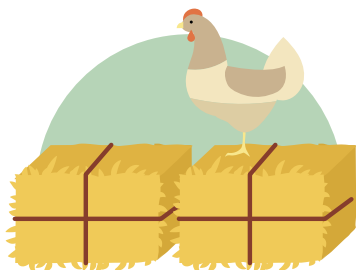


Utstyr:

- Melk
- Yoghurt
- Dråpeteller
- Objektglass, dekkglass
- Mikroskop

Modulen stiller generelt høye krav til god hygiene. Dette medfører at en bør ha tilgang til steamer for rengjøring av utstyr og redskaper, samt gode forhold for handvask.

5.3 HUSDYRA VÅRE



Målgruppe: Småtrinn (3.-4.klasse)

Kompetansemål (naturfag):

- fortelle om dyr i nærområdet, diskutere dyrevelferd og skille mellom meninger
- bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner, foreslå og samtale om mulige forklaringer på det man har observert (etter 4.trinn)
- gjenkjenne og beskrive noen plante- og dyrearter i nærområder og sortere dem i grupper (etter 2. trinn)

Beskrivelse av modulen

I denne modulen skal elevene bli kjent med de vanligste husdyra våre. De skal gjøre observasjoner, stille dyr, diskutere dyrevelferd og få forståelse for hvorfor vi har husdyr. Deler av modulen er inspirert av det tilbudet som 4H - gården i Bodø har til sine besøksklasser. I arbeid med dyr, er voksentetthet avgjørende. Det bør være 2-4 voksne tilstede på denne modulen.

Forarbeidet i modulen er todelt:

A. Forundringskasse:

Besøksklassen mottar en eller flere forundringspakker i forkant av Newton-dagen. Kassen skal inspirere og lede til undring og dialog omkring temaet husdyr. Med kassene finnes det forslag til spørsmål og diskusjonstema som klasselæreren kan bruke. Eksempel på forundringskasse KU: Ulike ting som kan knyttes til kyr og melkeproduksjon; øremerke, litt skinn, melkekartong, lydspor med rauting, bilde av melkebot, engangshanske til inseminering mm. Det følger med utdypende informasjon om innholdet til klasselærer. Det finnes også en forundringskasse grise og sau.

B. Frokostbordet:

Klasselærer viser bilde av et frokostbord med egg, ost, yoghurt, fårepølse, brød, melk, smør, skinke. Elevene blir utfordret til å forklare hvor de ulike matvarene kommer fra. De skal også si noe om hva som ikke kommer fra et dyr. Der det er mulig kan en vurdere å spise frokost/lunsj sammen med dette temaet. Newton-dagen starter med en kort introduksjon om matproduksjon, gjerne av en bonde eller noen tett knyttet til gårdsdrift. I oppstarten vektlegges bondens arbeid, samt forskjell på husdyr, kjæledyr og ville dyr.

Aktivitet 1 – Observasjon KU - HØNE - GRIS - SAU

I første aktivitet skal elevene ut for å besøke fire ulike dyr. Alle elevene skal observere alle fire dyra. Vi anbefaler max 16 elever totalt og 2 voksne som er godt kjent med driften og dyreholdet. Elevene skal jobbe parvis med et kryss-skjema for å registrere sine observasjoner. Dette skjer i rotasjon på ca. 10 min per dyr.

Kryss-skjemaet legger føringer på hva elevene skal observere. Noen av oppgavene har alternativer for avkryssing, mens andre oppgaver utfordrer elevene til å tegne/beskrive med stikkord. Elevene får nytt skjema til nytt dyr. Under observasjonene hjelper Newton-lærer/bonde elevene med å finne svar på oppgavene, eks. lar elevene ta på dyret eller forklarer vanskelige begreper.

Forslag til observasjoner (innhold kryss-skjema):

- a. Hva spiser dyret? Alternativer: Silo, kraftfor, høy.
- b. Lager dyret lyd? Ja/nei. Beskriv lyden.
- c. Hvor mange spener/patter har dyret? Alternativer: 0, 2, 4, mange
- d. Hva heter ungene til dyret?
- e. Hvordan ser bæsjen til dyret ut?
- f. Hvordan ser føttene til dyret ut? Lag en liten tegning.
- g. Pattedyr eller fugl?
- h. Hva gjør dyret? (Oppførsel)
- i. Hvordan kjennes dyret ut når du tar på det?
- j. Beskriv dyret. Farge og størrelse (mål høyde, mål lengde, tipp vekt).
- k. Hva får vi fra dette dyret? Alternativer: Skinn, melk, ull, egg, kjøtt.
- l. Drøvtygger? Ja/nei
- m. Hva heter ungen til dyret?
- n. Ser det ut som om dyra har det bra? Alternativer: Ja/nei. Hvorfor?

Elevene samles i plenum i Newton-rommet etterpå. Skjemaene er utgangspunkt for oppsummering og diskusjon. Alle gruppene må beskrive hva de har sett. Newton-lærer og de andre elevene hjelper til med nødvendige tilleggsopplysninger. Deler av skjemaet kan brukes til å sortere dyra i grupper, og i diskusjonen vil man kunne sammenligne ulike dyr og koble ulik informasjon. Ved konkretisering av modulen må noen punkter i kryss-skjemaet plukkes ut slik at det er tilpasset målgruppen.



Utstyr:

- Tilgang på dyr
- Ulike redskaper for stell
- Ulike fôrtyper
- Målebeger

Pauseaktivitet

Mellom aktivitet 1 og 2 er det naturlig med lunsj/pause. I denne pausen kan det være aktuelt å hoppe i høyet, sitte på traktor, se på gjødselsvogn, samt møte andre besøkssvennlige dyr som finnes i området. I slutten av pausen samler Newton-lærer alle elevene ute på et beite. Her spør Newton-lærer/bonde om hvor maten til kua og sauene kommer fra. Det er viktig at elevene ser at grasproduksjon er en viktig del av bondens arbeid, og at dette er helt avgjørende for dyreholdet. Stikkord for samtale her: Innmark, frø, gjødsel. Newton-lærer/bonde må lede elevene til å se sammenhengen mellom dyr i fjøsen og det bonden ellers gjør og eier på gården.

Aktivitet 2 – Dyrevelferd

Dyrevelferd er et ukjent begrep for de fleste barn. Aktiviteten innledes derfor innendørs med å forklare begrepet ut fra det de observerte i første aktivitet. Stikkord for samtale: Hva skal til for at dyr skal ha det bra? Hvorfor skal de ha det bra? Hvorfor har vi dyr? Dyr som har det bra produserer mer mat. Hva skjer dersom dyra ikke har det bra? Konsekvenser for dyra og eierne. Ikke akseptabelt med dårlig dyrevelferd. Alle individer har en verdi i seg selv. I denne aktiviteten er nærkontakt med dyra viktig. Elevene skal ut å stelle og fôre dyra og få ulike perspektiver på dyrehold. Newton-lærer/bonde viser hvordan de ulike dyrene stelles og håndteres. Ved båsene samtales det om viktige momenter ved det å ha husdyr. Elevene deles inn i to store grupper med en voksen i hver gruppe som veileder. Hver gruppe besøker 2 dyr, og skifter etter 30 min. Elevene får møte dyrene etter tur. De voksne må kjenne godt til dyra og driften.

Under følger stikkord til aktiviteter/samtale-konsepter for gruppene.

Besøk 1: KU og HØNE

KU

- Skrape møkk. Hvor blir det av møkka? Hvorfor tar vi vare på den? Hva brukes den til?
- Børste kua. Hvorfor det?
- Gi kraftfôr. Måle opp? Hvorfor får noen mye og noen lite?
- Får kua komme ut å luften seg? Hvorfor det?
- Hva ligger kua på?
- Ammekyr. Kjøttfe. Ku og okse – forskjell på bruksområder?
- Melke kua. Alle som vil får prøve og smake. En melker og en holder halen.

HØNE

- Skrape og koste. Spre ny flis. Hvorfor gjør vi det?
- Samle egg. Har vi klukkhøne?
- Kose med høna. Løfte høna.
- Hvordan blir det kyllinger?
- Gi mat: Hva spiser høna; fullfôr + matrester
- Har høna plass til å være ute? Hvorfor det?
- Støvbading?
- Liker dere kylling til middag?

Besøk 2: GRIS og SAU

GRIS

- Skarpe møkk. Spre flis. Hvorfor?
- Fôre: Måle opp. Alteter.
- Er grisen på beite? Trenger bonden å så frø for å lage mat til grisen? Import av kraftfor.
- Flokkdyr.
- Mange spener, mange unger

SAU

- Skrape møkk.
- Sau ut på våren. Hvorfor?
- Villsau – bruke utmarksbeite.
- Gi mat. Hvilken mat spiser den? Hvor kommer den fra?
- Slåtta – utgangspunkt for hele vinteren.
- Kjenne og lukte på ull

Andre samtaletema ved dyra: Hvorfor har vi dette dyret? Hvor ofte må det ha tilsyn tror dere? Hvorfor holder vi det rent i båsene? Hvordan oppfører vi oss sammen med dyra? Hvor stor plass bør dyret ha? Hva skjer hvis dyret blir sykt? Hva gjør en dyrlege? Den som har ansvar for dyr, må sørge for at de har det bra og trives. Husdyrproduksjon har lange tradisjoner i landet vårt.



Foto: Kari Løvendahl Mogstad

Utstyr:

- Tilgang på dyr
- Ulike redskaper for stell
- Ulike fôrtyper
- Målebeger

Aktivitet 3 – Begrepsstafett på kryss og tvers

Den siste aktiviteten er en oppsummering og repetisjon av viktige fagbegrep. Elevene deles i grupper og skal finne flest mulige ord på en stor matte med bokstaver. Ordene skal ha tilknytning til det vi har jobbet med før på dagen. Hver gruppe har sin matte og elevene skal gå fram etter tur for å finne og markere ordene med tusj. Ordene kan finnes vannrett, loddrett, diagonalt og motsatt lesevei. Når konkurransen er over (ca. 15 min), fungerer Newton-lærer som dommer og gir poeng for de ordene som er relevante. Ved gjennomgang av ordene får man en dialog om ordenes betydning eller hvor de møtte disse ordene på Newton-dagen. Beste gruppe premieres.

Eks. på ord: Dyrevelferd, kalv, kraftfor, spene, jur, sau, silo, høy, kylling, matproduksjon, ammeku, grisunge, lam, navn på ulike redskaper, slakteri, beite, gjødselsvogn, klukkhøne, frø.

Dagen avsluttes med spørsmålsrunde blant elevene i plenum slik at elevene får luftet det de lurer på eller har lyst til å fortelle.

Utstyr:

- 4 store matter med bokstaver
- Tusjer
- Smartboard

Etterarbeidet til denne modulen handler om slakting. Elevene får se ulike bilder fra et slakteri. Newton-lærer har tilgang på grundig informasjon om bildene. Elevene skal stille spørsmål til bildene og si litt om hva de synes. Lærer kan også vurdere å vise en liten film fra kjøttskjæring. Essensielt spørsmål: Er vi slemme når vi slakter?

I etterarbeidet kan en gjerne servere noen baconcrisp-biter til elever som har lyst på dette.

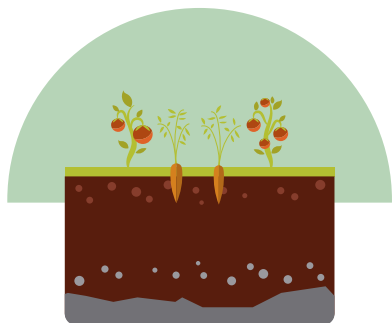
Stikkord: Hvor kommer dette godteriet fra? Hvordan tror dere det lages?

Etterarbeidet tar ca. 1 t.



Bilde: Maarud.no

5.4 HVA ER JORD?



Modulen kan eventuelt tilpasses ungdomstrinn ved å fokusere mer på begrepene biotiske og abiotiske faktorer.



Målgruppe: Mellomtrinn

Kompetansemål (naturfag etter 7.trinn):

- beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk

- planlegge og gjennomføre undersøkelser i minst ett naturområde, registrere observasjoner og systematisere resultatene

- bruke digitale hjelpemidler til å registrere, bearbeide og publisere data fra eksperimentelt arbeid og feltarbeid

- Evt. undersøke og registrere biotiske og abiotiske faktorer i et økosystem i nærområdet og forklare sammenhenger mellom faktorene (naturfag etter 10.trinn)

Beskrivelse av modulen

Denne modulen skal vise elevene hva jord består av, forklare hvor viktig jorda er for menneskene og introdusere dem for metoder for å analysere og klassifisere jord og jordsmonn på. Jord som tema berører store fagområder, og modulen må derfor belyse temaets mangfold gjennom noen få utvalgte emner.

Forarbeidet består i at elevene skal se en kort film om meitemarken, «Tord ser på meitemark», hentet fra NRK skole. Etterpå skal elevene lese en tekst om meitemarkens betydning i økosystemet og siste forskning på «meitemarkregn». Det følger med spørsmål til filmen og teksten til bruk for klasselærer. Det er en fordel om elevene har prøvd å lage enkle søylediagram med hjelp av regneark (Excel) før de møter på Newton-rommet.

Newton-dagen introduseres med teori om jord. Lærer definerer begrepene jord og jordsmonn. Elevene utfordres til å komme med forslag til hva jord brukes til, og Newton-lærer presenterer så seks viktige funksjoner for jord: Voksemedium for planter, både de som vokser vilt og planter vi dyrker. Filter og buffer som beskytter mot forurensning av grunnvann. Leveområde for mange organismer. Byggegrunn for hus og veier. Råstoffkilde for sand, grus og grunnvann. Historisk arkiv siden vi kan finne spor av menneskene tilbake i tid. Gjennomgangen i plenum illustreres ved hjelp av bilder.

Introduksjonsøkta avsluttes med noen påstander som elevene skal ta stilling til ved å vise ABCD-kort eller bruke mentometer. Påstandene skal skape undring og fasinasjon over jord som del av økosystemet. Eksempler på slike påstander kan være: Jordsmonnet inneholder flere arter enn alle andre økosystemer til sammen, 95% av verdens mat kommer fra jorda, det tar 1000 år å lage noen centimeter med jord. Riktige påstander settes sammen med feilaktige, slik at vi får en diskusjon i klassen.

Aktivitet 1 - Jordprøveboring og jordprofiler

Elevene skal i denne aktiviteten selv kartlegge jordsmonn i nærområdet. Aktiviteten innledes ved at Newton-lærer viser fram never med jord med ulik farge, eks. leire, sand og jord med mye organisk materiale. Elevene får kjenne forskjell på glattheten til leire og sand før de går ut.

Elevene jobber i grupper og tar minst 2 jordprøver ved hjelp av jordboring. Disse skal sammenlignes i forhold til lagdeling og farge. Den ene boreprøven tas i upåvirket jord, for eksempel i skog, mens den andre tas i jord som er påvirket av landbruk. Newton-lærer har på forhånd funnet egnet område for å få illustrative prøver av podsolprofil. Elevene har skjema med seg for registrering av blant annet tykkelsen på ulike lag, farge, mengde stein, evt. dybde til grunnfjell, og de gnir jorda mellom fingrene for å kjenne etter leire.

Hvis det finnes tilgang på brunjord, er det fint om elevene også kan bore i denne. Elevene tegner skisse av jordprofilene. Elevene samles etter prøvetaking ved et snitt gravd i podsoljord, og lærer forklarer lagdelingen. Newton-lærer vektlegger at fargeforskjellen skyldes ulik grad av organisk materiale.

Aktiviteten avsluttes med å samtale om hvorfor man kartlegger jorda. Elevene får innsikt i at det er lurt å vite hvor man har den beste jorda til dyrking, slik at god matjord kan bevares (jordvern). Egenskapene til jorda er viktige for eksempel når vi velger hvilke vekster som skal dyrkes hvor, og når vi vurderer hvor det er størst fare for at jorda vaskes bort (erosjon).

Tilbake på Newton-rommet viser Newton-lærer eksempel på kart fra nærområdet som viser arealer som er kartlagt med hensyn på ulik jordkvalitet.



Bilde: no.frederiksen.eu

Utstyr:

- Jordprøver; leire, sand, jord med mye organisk materiale (mørk)
- Jordbor
- Målbånd
- Tilgang til landbruksjord og upåvirket jord
- Skrivesaker, skrivebrett
- Skjema for registrering
- ABCD-kort/mentomenterknapper

Aktivitet 2 - Kornfordeling

I aktivitet 2 skal elevene gjennomføre en sikteanalyse. Lærer innleder kort om at jordtyper kan klassifiseres ut fra hvordan de er dannet. Jordklassifikasjonen tilpasses målgruppen.

Elevene skal jobbe i grupper og tre ulike jordprøver fordeles på gruppene. Hver gruppe jobber med en prøve. Prøve 1: Eolisk avsetning (flygesand). Prøve 2: Elveavsetning. Prøve 3: Morene. For moreneprøver er det vanlig å ta ut korn som er store på forhånd, og estimere vekt av dette i tillegg til resultatet av ristingen.

Prøvene er tørket på forhånd. Elevene bruker sikting til å bestemme kornfordelingen. De setter sammen sikter med forskjellige åpningsstørrelser til en siktesats, heller prøven oppi og rister grundig. Ristingen fordeler prøven i ulike fraksjoner. For eksempel blir sand liggende på sikt med maskevidde 0,063 mm. Gruppen skal for hver fraksjon veie og bestemme vektprosent. Dette registreres i regneark, og elevene lager søylediagram for sine jordprøver. En kan vurdere å lage ferdige tabeller for utregning i Excel. Elevene har tilgang på plakater som viser kornfordeling i ulike jordtyper, noe forklaring om hvordan ulike jordtyper er lagd, samt andre aktuelle fakta-opplysninger.

Elevene skal klassifisere prøven sin og forberede en kort presentasjon av sin undersøkelse. Resultatet fra gruppene presenteres i plenum. Elevene utfordres til slutt på hva de tror jord inneholder som vi ikke fikk med i sikteanalysen; luft (porer), vann, organisk materiale (strø, røtter), næringsstoffer og levende organismer. Dette leder oss inn på modulens siste aktivitet.



Bilde: no.frederiksen.eu



Utstyr:

- Jordsiktesett med 9 sikter
- Jordprøver; (morene, vindavsatt jord, elveavsetning)
- Digital vekt
- PC med regneark
- Plakater med fakta om jordtyper



Aktivitet 3 - Livet i jorda: Vi jakter på jordas kaniner

Newton-lærer innleder aktivitet 3 med å vise noen bilder av dyregrupper som finnes i jord. Her kan en gjerne bruke Naturfagssenterets atlas over småkryp som utgangspunkt. Elevene kommer med forslag til hva dyrene i jordlaget driver med, og lærer supplerer. Nedbryting blir et viktig punkt. I tillegg til smådyr nevnes sopp og bakterier som viktige nedbrytere.

Elevene skal videre finne en dyregruppe som er svært vanlig i de fleste jordtyper, - spretthaler. Disse små dyrene er kjempegode til å bryte ned dødt plantemateriale til stoffer som plantene kan ta opp.

Aktiviteten krever en del forarbeid i form av å fange inn spretthaler. Dette kan gjøres ved å svinge en slagghåv i vegetasjonen eller grave ned små glass der dyrene går seg fast. Et alternativ er å samle jordprøver på toppen av en utdrivingstrakt med nett i bunnen og et glass med etanol under der smådyrene havner. Legger man jordprøven med gresset vendt ned, kommer også rimelig store dyr med i prøven. Det kan være spennende for elevene.

Elevene skal jobbe parvis med å jakte på spretthaler. Målet er at de skal prøve å finne flere ulike spretthaler, både leddspretthaler og kulespretthaler. Kulespretthalene ser ut som små kaniner.

Lupene er knyttet til kamera og wifi, slik at gruppene kan presentere funn for de andre i klassen. Størrelsen til spretthaler varierer fra 0,5 – 5 mm. Hvis ønskelig kan man systematisere spretthalene ytterligere ved å bruke mikroskop. Ved å legge ut småkrypatlas til alle gruppene, vil de også kunne bestemme andre dyregrupper som har havnet i deres prøve. Alle dyrene de studerer skal beskrives.



Illustrasjon: FHI - Hallvard Elven

Utstyr:

- Insekt-håv (slagghåv)
- Trakt med nett
- Pinsett
- Stereolupe med kamera
- Storskjerm og PC
- Mikroskop

Modulen avsluttes med en kort oppsummering i dialog med elevene: Hva er jord? Innspillene samles på tavle, og suppleres av Newton-lærer.

Som etterarbeid på skolen skal elevene skal lese en kort tekst om jorda som ressurs for bonden. Her legges det vekt på at jorda er viktig for bonden hele året. Våronna med gjødsling, pløying, harving og såing danner grunnlag for avlinger som skal høstes, brukes som fôr eller beites direkte. Til teksten følger det spørsmål og forslag til videre faglig fordyping.

5.5 FOTOSYNTESSEN



Målgruppe: Ungdomstrinnet

Kompetansemål (etter 10.trinn):

• beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding

• innhente og bearbeide naturfaglige data, gjøre beregninger og framstille resultater grafisk

Beskrivelse av modulen

Denne modulen lar elevene fordype seg i oppbygging av planteceller og lar de observere og registrere gassproduksjonen i fotosyntese og celleånding. Modulen har også som formål å belyse solenergi som kilden til all matproduksjon.

Forarbeidet til modulen er tre-delt: A. Se to korte filmer fra NRK Skole «Fotosyntesen» og «Celleånding». B. Idemyldring i klassen om hvilke arter som driver fotosyntese. Klasselærer sørger for å få med tare og planteplankton. C. Gjennomgå kort presentasjon om de viktigste delene i en plantecelle. Her kan klasselærer velge tekst fra lærebok eller bruke vedlagte ppt fra Newton-rommet.

Aktivitet 1 - Plantecellens oppbygning

Første aktivitet er en oppsummering av forarbeidet. Elevene sitter i grupper på to og to og får utlevert en skumplastmodell av en plantecelle. Denne har bokstaver på de ulike organellene. Hver gruppe får utdelt lapper med celledel-navn. Celledelene skal plasseres på modellen, og hvis tid på gruppa, skal de pare organeller og funksjonsbeskrivelser på utdelt ark.

Aktiviteten oppsummeres i plenum. Newton-lærer holder fokus på kloroplastene og mitokondrier. Her skjer viktige kjemiske reaksjoner. Ppt med overskrift «Vi bør takke plantene» understøtter dialog i klassen. Samtalestikkord: Hvorfor kan vi si at vi bør takke plantene? Klær og møbler kommer fra planter. Maten vi spiser kommer fra planter, direkte og indirekte. Vi fyrer med ved. Noen medisiner kommer fra planter. Vet elevene hva fotosyntesen er? Hvordan kan vi si at den er så viktig? Hvorfor er bonden avhengig av solenergi når han skal produsere mat? NL gjennomgår teori om fotosyntesen og celleånding med ppt-støtte.

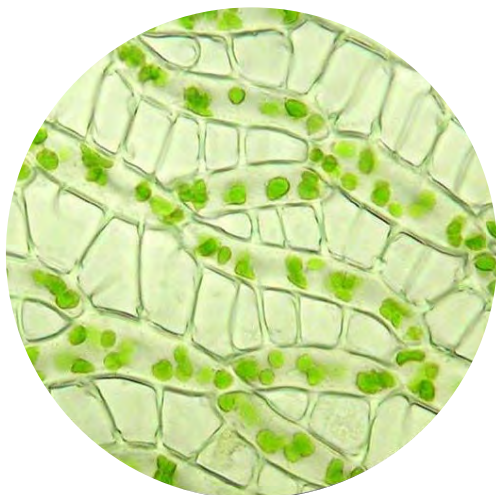


Bilde: www.bio.no

Utstyr:

- Fagermose
- Skalpell
- Objektglass, dekkglass
- Mikroskop (digitalt og trådløs)
- Tørkepapir
- PC, Smartboard

Aktivitet 2 - Planteceller i mikroskop



Bilde: ndla.no

Aktivitet 2 har som formål å se kloroplastene i planteceller og få et bilde av hvordan cellene er organisert i et blad. Vi skal bruke fagermose i forsøket siden bladene kun er ett cellelag tykt.

Fagermose kan dessuten tørkes og lagres og senere fuktes igjen før bruk. Elevene får en beskrivelse av hvordan de skal lage et preparat, følger denne og observerer fagermosen i mikroskop. Elevene skal beskrive cellenes fasong (tegne skisse) og notere seg hvilke celleorganeller de kan se og ikke se. Elevene skal også beskrive hvordan kloroplastene er organisert i cellene.

Newtonlærer velger ut noen grupper til å vise og beskrive sitt mikropreparat for klassen via wifi til smartboard. I denne aktiviteten kan man også vurdere å bruke ferdige mikropreparater (botanikk-tema) for å spare tid og senke krav til tidsbruk og nøyaktighet hos elevene.

Aktivitet 3 - Vi måler oksygen og karbondioksid

Elevene skal i denne øvelsen utføre et kontrollert forsøk med fotosyntese og celleånding. Dette gjøres ved å sette planter inn i et lukket kammer med påkoblede sensorer for oksygen og karbondioksid. Elevene skal jobbe i grupper på 4. Hver gruppe skal utføre en datalogging med plante i kammeret med godt lys og en datalogging i mørke i ca. 10 minutter. Sensorene er svært følsomme og gir umiddelbar respons. I lyskammeret vil elevene se fotosyntesens produksjon av oksygen og forbruk av karbondioksid. I loggingen fra kammeret i mørket vil elevene registrere en økning i konsentrasjon av karbondioksid og en nedgang i oksygenmengde. Dataene fremkommer som grafer på iPad/PC og lagres for senere presentasjon i klassen.

Elevene skal forklare endringen i gasskonsentrasjon i de to beholderne, skrive reaksjonslikninger og oppsummere fotosyntese og celleånding. Noen grupper velges ut til presentasjon av sine grafer. Klassen oppfordres til å komme med innspill til hvorfor vi kan si at matproduksjon er avhengig av disse kjemiske prosessene.



Bilde: gammadata.no

Utstyr:

- Fotosyntesetank (eller ecochamber)
- Planter (gjerne spinatblader)
- Oksygen-sensor
- Karbondioksid-sensor
- iPad/PC
- E-link
- Lyskilde
- Sort stoff/plast

Vi foreslår et etterarbeid i form av et brettspill. Klasselærer oppsummerer først kort fotosyntesen ved hjelp av vedlagt ppt. Elevene skal etterpå spille brettspillet «Photosynthesis» i grupper, et spill som tar deltakerne gjennom trærnes livssyklus, fra frø, frøplanter til voksne trær. Man får poeng når bladene samler solenergi, og mister mulighet til poeng hvis treet havner i skyggen. Spillet lånes ut fra Newton-rommet.

6. NEWTON LANDBRUKSROM, BODØ

6.1 Lokalisering

Forprosjektet har sett på to alternativer for lokalisering av et Newton Landbruksrom i Bodø kommune; renovere lokaler ved Vågønes gård eller bygge nytt undervisningslokale ved 4H-gården/Bodin gård. Her gis en kort beskrivelse av de to alternativene, samt en vurdering av egnethet for videre prosjektering.

Alternativ A: Renovere lokaler ved Vågønes gård

Vågønes gård eies av Bodø kommune. Her finnes lokaler som kan benyttes til et Newton Landbruksrom. Disse lokalene må fullrenoveres for å kunne tas i bruk som undervisningslokale. Renoveringen vil være omfattende og blant annet involvere endring av takhøyde. Vågønes gård har ledige lokaler i påvente av flere helseforetak i Bodø kommune.



Bilde: bodonu.no



Bilde: facebook.com/bodin4hgard/

Alternativ B: Nybygg ved 4H-gården

4H-gårdens bygg og arealer eies av Nordland fylkeskommune. Den drives som besøksgård for byens befolkning. Bodø kommune kjøper i dag tjenester fra 4H-gården for skoler og barnehager. Her finnes drivhus og hage for dyrking av poteter og grønnsaker, samt skole- og barnehagehage. Gården har fjøs med de vanlige husdyrene og fasiliteter for uteaktivitet og matlaging. Det finnes ikke undervisningslokale tilknyttet 4H-gården. Det er flere egnede arealer for nybygg av et Newton-rom i nærheten av 4H-gården. Disse arealene ligger også nært Bodin gård der det i dag drives melkeproduksjon.

En plassering av et Newton Landbruksrom her vil medføre bygging av et nytt lokale. Se skisse under 6.3 Utforming Newton Landbruksrom.

Vurderinger

Newton Landbruksrom skal være en arena for undervisning knyttet til landbrukstema, med særlig fokus på kretsløpene i naturen og helhetlige perspektiver på landbruk. Undervisningen krever tilgang på gode og relevante arealer, objekter og ressurser i landbruksnæringa. Det er en fordel med godt samarbeid med eksisterende aktører i næringa eller etablerte samarbeidspartnere for skolen. Det vil være ressursbesparende og brukervennlig med nærhet til skolene.

De to ulike alternativene har ulikt utgangspunkt for etableringen:

	Alt. A: VÅGØNES GÅRD	Alt. B: 4H-GÅRDEN
Tilgang til landbruksressurser	Vågønes gård har ikke drift på stedet knyttet til dyrehold eller matproduksjon. Dette utelukker undervisning i moduler knyttet til husdyr og dyrevelferd. God tilgang til dyrkingsjord i nærheten gir muligheter for undervisning i jordrelaterte tema og planteproduksjon.	4H-gården har fjøs med de vanlige husdyrene og fasiliteter for uteaktivitet og matlaging. Her er mulighet for utvidelse av eksisterende skolehager. Dette kan gi grunnlag for et bredt spekter av moduler knyttet til landbruk både innenfor dyr, dyrevelferd og planteproduksjon.
Samarbeid med eksisterende tilbud	Det finnes ingen eksisterende tilbud til barn og unge ved Vågønes gård. Et undervisningssamarbeid mellom et Newton Landbruksrom på Vågønes og 4H-gården vil være vanskelig pga. avstand på 1,5 km. Forflytting av elever mens de deltar på modul vil være for tidkrevende.	4H-gården har undervisningstilbud innen landbrukstema til skolene i Bodø kommune i dag. Her finnes ansatte med god kompetanse innen gårdsdrift og undervisning. Et Newton Landbruksrom lokalisert ved 4H-gården vil ha et godt utgangspunkt for samarbeid i undervisningen. Siden 4H-gården i dag også tilbyr fritidsaktiviteter til byens befolkning, er det god grunn til å tro at et fint og spennende undervisningslokale i nærheten vil kunne utvide fritidstilbudet for innbyggerne i Bodø.
Logistikk	Det er lang gangavstand til tre skoler i området. Rønvik skole 3,1 km. Saltvern skole 1,9 km. Grønnåsen skole 3 km. Det er mulighet for bruk av kollektivtrafikk (buss).	Det kort gangavstand til en skole i området. Saltvern skole 800 meter. Det er lang gangavstand til to skoler. Rønvik skole 1,9 km. Grønnåsen skole 2,7 km. Det er mulighet for bruk av kollektivtrafikk (buss).

Forprosjektet viser at en lokalisering av Newton Landbruksrom ved 4H-gården vil kunne legge til rette for størst variasjon i undervisningstilbudene, med tanke på tilgang til eksisterende ressurser, aktivitet og kompetanse. Etablering av Newton Landbruksrom ved 4H-gården vil trolig også gi større muligheter enn Vågønes gård når det gjelder å nå mål i læreplanen knyttet til dyr og dyrevelferd slik situasjonen er i dag. En lokalisering ved 4H-gården gir også lettest tilgjengelighet for flest elever.

Verken alternativ A eller B gir anledning til å etablere et Newton-rom i et kortsiktig perspektiv. Begge mulighetene innebærer langsiktig planlegging, gode prosesser og store kostnader. Kostnadsoverslag og prosjektering av oppussing av Vågønes gård og etablering av bygg ved 4H-gården ligger utenfor rammene i dette forprosjektet.

6.2 Fremdriftsplan

Et Newton-rom skal etableres og drives i henhold til gitte kriterier i konseptet. Det er likevel stor grad av frihet når det gjelder drift, innhold og utforming. Erfaring fra etableringer rundt omkring i Norge viser at suksess krever grundige og langsiktige prosesser med ulike aktører i forkant av renovering eller bygging. Det er svært viktig for prosjektets bærekraft at en bruker tid på forankring, både politisk og administrativt.

Det er kommuner og fylkeskommuner som har ansvar for undervisning av elever i Norge. Dette betyr at et Newton-rom bør drives og eies av kommune og/eller fylkeskommune. Eierskap og drift kan gjerne skje i samarbeid med andre aktører, men det er avgjørende at skoleansvarlig i kommunen har en plan for hvordan Newton-rommet skal brukes av omliggende skoler. Slik sikres kontinuitet i drift og forutsigbarhet for brukerne. Bodø kommune har allerede ett Newton-rom. Videre plan for Newton Landbruksrom må ses i sammenheng med allerede eksisterende tilbud. Hvis man velger et nybygg ved 4H-gården, må man inn i et samarbeid med Nordland Fylkeskommune. Det bør da vurderes å også tilby undervisning for elever i videregående skole.

Det anbefales en videre etableringsprosess med disse elementene:

- Opprett en prosjektgruppe/styringsgruppe med engasjerte, beslutningsdyktige deltagere.

Forslag styringsgruppe/prosjektgruppe:

- Bodø kommune, oppvekst- og næring/utviklingsavdelingen
- Nordland Fylkeskommune, utdanningsavdelingen og næring/regional utvikling
- Vågønes gård eller 4H-gården
- Faglagene i landbruket i Nordland
- Andre private samarbeidspartnere/Næringsliv
- FIRST Scandinavia

- Prosjektet må forankres politisk. Det er viktig å få et politisk vedtak som sikrer mandat for etableringen. Bodø kommune har påbegynt en slik politisk forankring. Ved bystyrets budsjett/ økonomiplanbehandling for perioden 2017-2020 vedtok styret at det skulle «legges fram en egen politisk sak om kunnskapssenter for landbruk og matproduksjon (Newtonrom)».

- Prosjektet må forankres administrativt. Den administrative forankringen må blant annet sikre at Newton Landbruksrom blir en del av Newton Bodøs arbeid og dermed kommunens realfagsplaner og realfagssatsning. Det nye Newton-rommet må imøtekomme reelle behov i Bodø-skolen. Dette fordrer nær kontakt med rektorer/skoler. En bør avklare Newton-rommets målgrupper med skoleeier og lage plan for besøkene.

- Identifisere kostnader for etablering av rom. Lage budsjett.
- Identifisere mulige finansieringskilder i lokalt næringsliv for å dekke etableringskostnadene.
- Lage gode avtaler med eventuelle samarbeidspartnere.
- Samordne driftsmodell med eksisterende Newton-rom i kommunen. Avklare bemanning og driftsrutiner. Se senere avsnitt om driftsmodell.
- Definere utstysbehov til ulike moduler. Lage budsjett.
- Renovere/bygge egnede lokaler og optimalisere disse for lærende aktiviteter.
- Utvikle moduler til bruk i rommet på bakgrunn av skissene i forprosjektet og plan fra skoleeier.
- Etablere Newton-rommet med interiør, innredning, teknisk infrastruktur og undervisningsutstyr.
- Ansette Newton-lærer(e).
- Gjennomføre en pilotfase (utprøving av undervisning) og evaluere denne.

Etableringsprosessen vil være noe avhengig av lokalisering. Prosessen ved etablering av et Newton-rom i kommunal regi på Vågønes gård kan synes noe enklere enn ved 4H-gården, siden arealene og eiendommen er eid av Bodø kommune. Prosessen fram til etablering av et nybygg i kommunal regi i området rundt 4H-gården vil trolig være mer tidkrevende siden Bodø kommune ikke er grunneier. Det viktig å understreke at prosessens krav til forankring står like sterkt uansett lokalisering.

6.3 Utforming Newton Landbruksrom

I Newton-rommet skal elevene få gode opplevelser og læring gjennom praktiske aktiviteter innen realfag. Rommet undervisningen skal foregå i må utformes slik at det innbyr til arbeidslyst. Samtidig skal elevene inspireres til fordypning og lagarbeid. Dette betyr at det er et spekter av behov som skal ivaretas. Dette gjelder også for Newton Landbruksrom. Uavhengig av lokalisering av landbruksrommet, anbefales det å etablere et standard Newton-rom. I et standard rom kan man kjøre flere ulike undervisningsopplegg, slik at rommet kan tilby et mangfold av moduler og tilpasses skoleeiers behov.

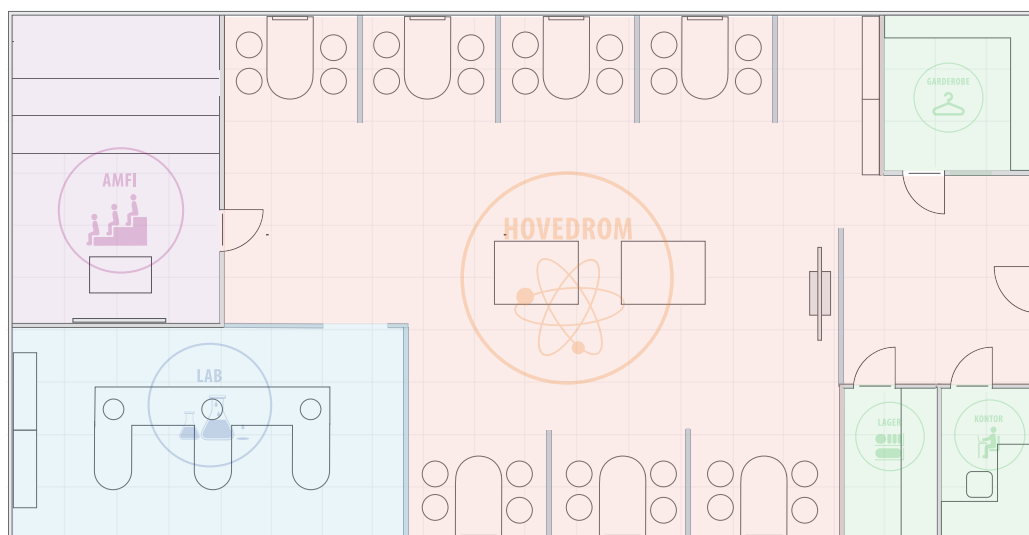
Arealbehov

Newton-modulene skissert i forprosjektet krever et spekter av metoder i undervisningen og rommet må dermed være fleksibelt utformet. Undervisningen i Newton-rommet skal domineres av elevaktive læringsmetoder samtidig som det skal gis mulighet for fordypning og konsentrasjon. Det er viktig å beregne tilstrekkelig areal rundt hver av aktivitetene som elevene skal arbeide med. Vi anbefaler at det også avsettes et område til fellessamling. Videre er garderobeserier særlig viktig i tilknytning til landbrukstema. Elevene må ha anledning til å skifte av seg fjøstøy, sette fra seg skitne støvler og vaske hender før de går inn i Newton-rommet. Som et gjennomsnitt og basert på erfaringer, anbefales det at Newton-rommet er minimum 150 kvm.

Innredning

I et standard Newton-rom må man innrede for mest mulig fleksibilitet. Erfaringsmessig vil det være behov for arbeidsstasjoner som er tilrettelagt for at to eller flere elever samtidig kan arbeide med utstyr av forskjellig karakter. Man må i tillegg planlegge hvordan man effektivt kan aktivisere hele klasser inndelt i grupper og at alle kan være i faglig prosess selv om det bare er én Newton-lærer tilstede. Videre anbefales det å avsette et område til fellessamling for elevene ved oppstart, teoriøkter, avslutning og oppsummering. Det finnes forskjellige løsninger på dette. Flere Newton-rom har valgt å benytte et lite amfi slik at lærer oppnår kontakt med hele gruppen og enklere kan skape engasjement. Newton-rommet skal tilby moderne bruk av digitale verktøy. I Newton Landbruksrom gjelder dette digitale mikroskop og dataloggere med mulighet til å presentere på storskjerm. Mange Newton-rom velger å bruke interaktive tavler til dette formålet. Slike tavler kan også brukes til å vise film og aktuell programvare.

Newton Landbruksrom skal blant annet ha fokus på matproduksjon. Håndtering av kombinasjonen dyr, jord, planter, melkeprodukter og smaksprøver setter svært strenge krav til hygiene. Landbruksrommet må derfor finne gode løsninger for å ivareta slike krav. Dette gjelder både generell håndhygiene/påkledning hos elevene, men også oppvask av nødvendig utstyr. Det anbefales også å velge innredning som gir enklest mulig renhold av gulv/overflater da enkelte moduler naturlig medfører søl. Innredningen av Newton-rommet må også omfatte lagerplass for utstyr som ikke er i bruk.



Illustrasjon:
Newton-administrasjonen

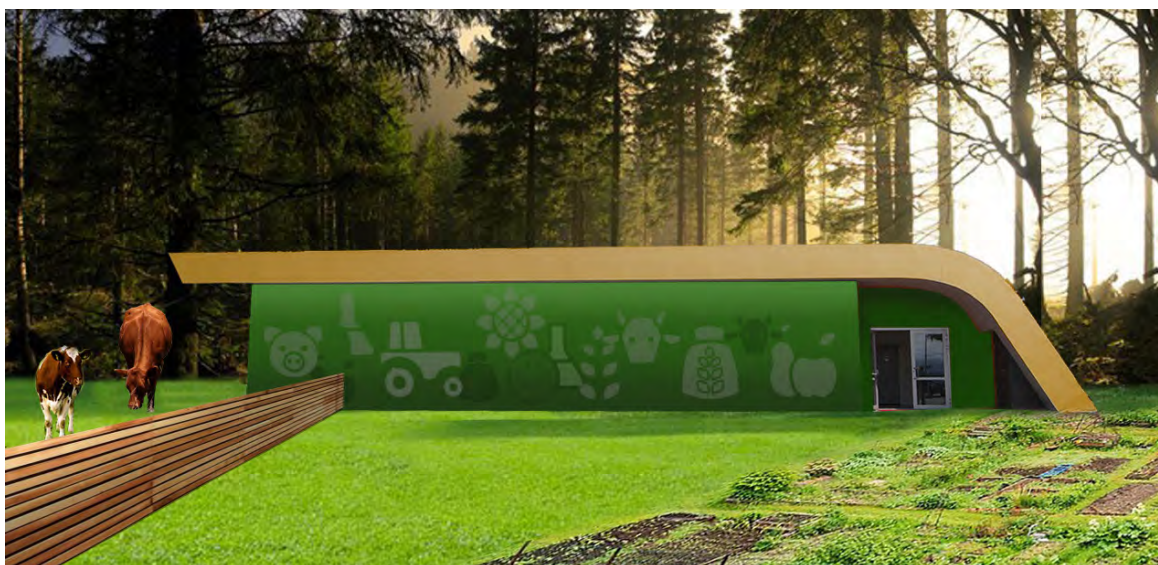
Visuelle virkemidler

Newton-rommets egenart/innhold henger sammen med de undervisningsmoduler man velger å tilby. Newton Landbruk bør utsmykkes med veggdekorasjoner som fokuserer på naturens kretsløp, en bondes arbeidsoppgaver og gi et helhetlig perspektiv på matproduksjon. Det visuelle uttrykket må være relevant i forhold til de arbeidsoppgavene elevene møter i Newton-rommet, og visuelle utsmykninger skal dermed bidra til å gi elevene bedre forståelse for fagstoffet. Siden et nytt Newton-rom i Bodø bør tilpasses også andre tema enn landbruk, er det uhensiktsmessig å bruke stor plass på store installasjoner kun knyttet til landbruk.



Illustrasjon: Newton-administrasjonen

Vi kan også leke med tanken om å bygge et nytt bygg med utgangspunkt i byggetegninger til Newton Flight Academy som er oppført i Bodø. Dette kan innredes som vist på forrige side og ha et eksteriør som er knyttet til landbruk.



Illustrasjon: Newton-administrasjonen

6.4 Organisering og driftsmodell

Newton Bodø

Bodø kommune, oppvekstavdelingen, er i dag eier og driver av et Newton-rom på Hunstad Kultursenter/ungdomsskole. En 100% stillingsressurs er tilknyttet, fordelt på tre Newton-lærere som står for undervisning og daglig administrasjon av Newton Bodø.

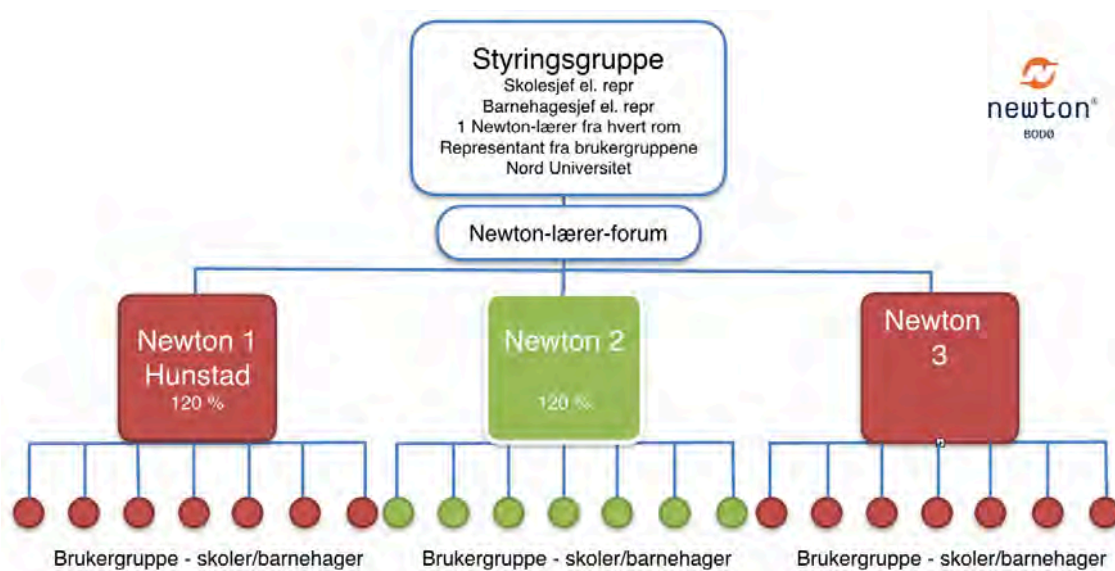
En eventuell etablering av et Newton Landbruksrom må ses som en utvidelse av Newton-tilbudet i kommunen og en utvidelse av eksisterende drift av Newton Bodø. Lærerressurser tilknyttet Newton Landbruksrom vil derfor bli en fagressurs i Newton-lærer-teamet i Bodø kommune.

Styringsgruppe i drift

Uavhengig om Newton Bodø finnes på en eller flere lokasjoner er det avgjørende for god drift av et Newton-rom at man har en velfungerende styringsgruppe. Styringsgruppen skal sørge for at Newton-driften er i tråd med de planer og strategier kommunen har for realfag, den har ansvar for undervisningen i rommet, sørger for regularitet, evaluering og videreutvikling. Forslag til sammensetning styringsgruppe:

- Skolesjef (eller representant)
- Barnehagesjef (eller representant)
- Newton-lærere
- Representanter fra brukergruppene (skole/barnehage)
- Nord Universitet

Nord Universitet bør inviteres med her da dette kan gi muligheter for et samarbeid med lærerutdanningen.



Illustrasjon: Newton-administrasjonen

Organisering

Forprosjektet ønsker å belyse to ulike måter å organisere Newton Bodø på.

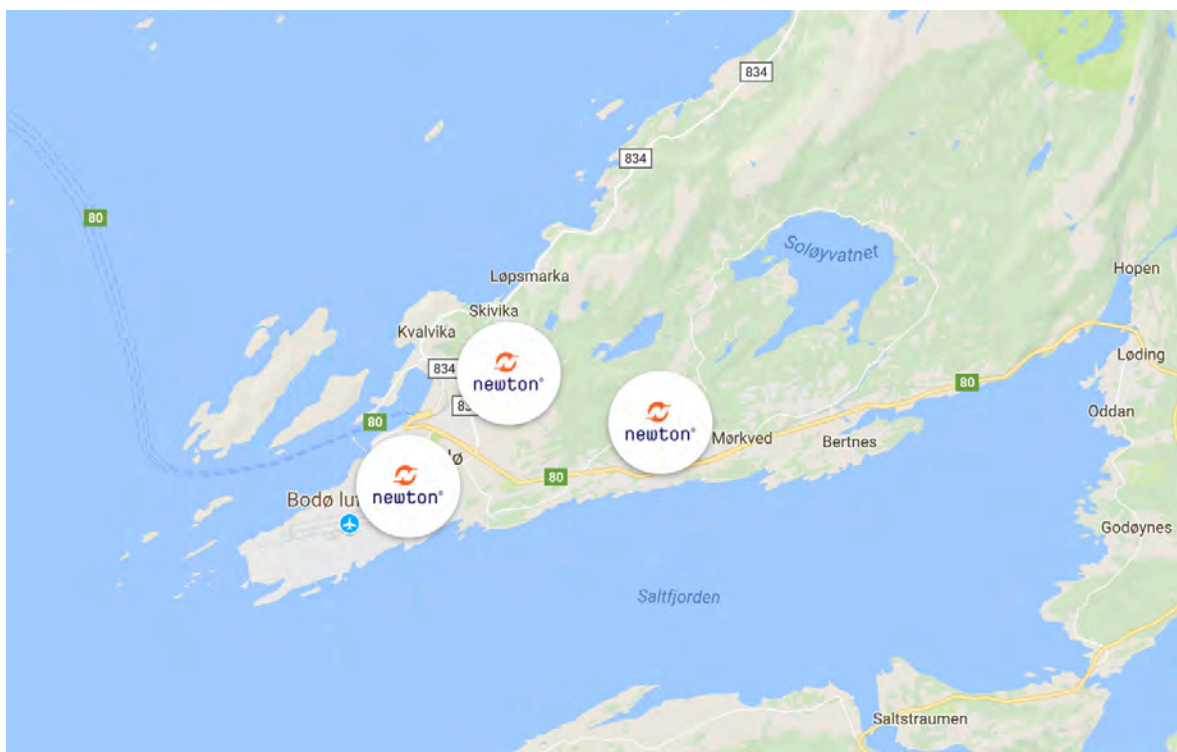
Temarom

En mulig løsning for organisering av driften er at det eksisterende Newton-rommet i Bodø og et eventuelt Newton Landbruksrom underviser ulike moduler for ulike målgrupper. Hvis Bodø kommune ønsker å tilby elevene flere undervisningsdager i Newton-rommet i løpet av grunnskolen, kan for eksempel styringsgruppen velge å fokusere på temaene landbruk, kropp og helse i Newton Landbruksrom mens Newton-rommet ved Hunstad kultursenter tar for seg energi, matematikk og programmering. De to Newton-rommene vil da dekke ulike deler av læreplanen.

Bydelsmodell

Dersom Bodø kommune etablerer flere Newton-rom, kan man velge å organisere driften i en bydelsmodell. Med dette har hvert Newton-rom sitt nedslagsfelt i sin bydel, der skolene er knyttet til hvert sitt rom. Newton Landbruksrom kan fungere som ett av disse bydelsrommene, og selv om rommet er preget av tema landbruk kan det også undervises i andre moduler her.

Tenker vi oss tre rom i Bodø kommune i fremtiden, vil det være 7-9 skoler og ca. 2000 grunnskoleelever tilknyttet hvert rom. Dette vil føre til at majoriteten av elever vil ha gå- eller sykkelavstand til rommet. Flere Newton-rom i Bodø vil gi stor kapasitet på undervisningen, og vil kunne gi elevene anledning til å få undervisning i Newton-rommet hvert skoleår.



Illustrasjon: Newton-administrasjonen

Utvidet satsning på Newton

Å utvide Newton Bodø med et landbruksrom gir flere muligheter for at Newton Bodø kan spille en større rolle i realfagsarbeidet i kommunen enn det gjør i dag. Dette forutsetter økt stillingsressurs og et tydelig mandat fra Bodø kommune som eier.

Med en god plan og drift i Newton-rommene kan disse være en viktig brikke i kommunens realfagsplan, også hva gjelder tilbud utover Newton. Flere ulike eksterne aktører er knyttet til dette fagområdet i Bodøskolen, for eksempel Norsk Luftfartsmuseum, FIRST LEGO League, 4H-gården og Ungt entreprenørskap. Alle eksterne realfagstilbud i Bodø kommune kan med fordel knyttes opp mot en overordnet plan for realfag. Elever og lærere i Bodø kommune vil være tjent med at all realfaglig undervisning blir satt i et system, og at man får en oversiktlig modell som alle kan forholde seg til og som kan fungere optimalt. Administrativt ansvarlig i Newton Bodø eller en av Newton-lærerne kan være Bodø kommunes realfagskoordinator. Arbeidsoppgaver kan være planlegging av realfagssatsing og koordinering av eksisterende realfagstiltak. Newton-lærere er lærere med høy kompetanse, godt nettverk og nærhet til flere fagressurser. Newton-driften kan dermed utvides til også å gjelde det generelle arbeidet med realfagsplan i Bodø kommune.

Et aktivt og innovativt Newton Bodø vil kunne bidra til en synliggjøring av Bodø kommunes realfagsplan hvor alle kommunens tiltak innenfor realfag samles, forankres og tydeliggjøres.

7. KOSTNADER

Under følger en oversikt over realistiske etableringskostnader for et Newton Landbruksrom. Det er tatt utgangspunkt i et innredningsklart lokale på minimum 150 m² som tilfredsstillers krav til moderne undervisning.

Note	Enhet	Kostnad
Interiør og utstyr:		
A	Interiør	550 000
B	Teknisk utstyr og infrastruktur	700 000
C	Grafiske elementer og produksjon	100 000
D	Fascinasjonsobjekter/Dekorelementer	100 000
E	Eksterne tjenester (elektriker, rørlegger, snekker)	300 000
F (A -> E)	Sum interiør og utstyr	1 750 000
Undervisningsutstyr:		
G	Modul 1: Frø og vekstbetingelser	44 000
H	Modul 2: Livet starter melk	83 000
I	Modul 3: Husdyra våre	18 000
J	Modul 4: Hva er jord?	93 000
K	Modul 5: Fotosyntesen	77 000
L (G -> K)	Sum undervisningsutstyr	315 000
Prosjekttjenester FIRST Scandinavia Partner:		
M	Utvikling og etablering Newton Landbruksrom	950 000
N	Utvikling og ferdigstilling Newton moduler	500 000
O (N + M)	Sum prosjekttjenester FIRST Scandinavia Partner	1 450 000
P (F+L+N)	Total etableringskostnad	3 515 000

**** Alle kostnader er eks. mva**

Noter:

- A Bord, stoler, lagringsmøbler, skillevegger, arbeidsstasjoner, laboratoriebank
- B Audio/Video system, belysning (spot, LED, vaskelys), mobil storskjerm, iPads, datamaskiner, lysblending, el-tjenester, WiFi
- C Skilt, bannere, digital profilering, faginformasjon
- D Dekorelementer på gulv, vegger, tak o.l.
- E Eksterne tjenester fra elektriker, rørlegger, snekker og maler
- G->K Utstyrskostnader for hver modul enkeltvis. Ved investering i flere moduler går kostandene ned grunnet felles utstyr, eks. luper og mikroskoper. Samlet kostnad vil derfor variere med valg av sammensetninger av moduler i Newton-rommet.
- M Planlegging interiør og teknisk infrastruktur, planløsning, prosjektering, design, skisser/visualisering, innkjøpsprosesser, opplæring Newton-lærere, installasjon, montering og koordinering eksterne leverandører
- N Utvikling og ferdigstilling av undervisningsopplegg i tråd med forprosjekt

Merk: Kostnadene inkluderer ikke utgifter knyttet til etablering av bygg eller oppussing/klargjøring av lokaler. Dette vil kreve en grundig prosess i samarbeid med en eventuell huseier og oppdragsgiver.

8. SAMMENDRAG

Forprosjekt Newton Landbruksrom har vurdert muligheten for å etablere et Newton-rom med landbrukstema i Bodø kommune. Prosjektet har identifisert mulig innhold, målgrupper og forankring til læreplan. Forprosjektet har også foreslått lokalisering, framdriftsplan og driftsmodell, samt estimert kostnader ved etablering av en slik læringsarena.

Arbeidet med å utforme forprosjektet har skjedd gjennom samarbeid mellom FIRST Scandinavia, landbruksnæringen, Bodø kommune og andre relevante aktører. Det har vært avholdt flere idemyldringer, møter og befaringer sammen med folk fra landbruksnæringen, lærere og andre fagmiljø.

Et Newton Landbruksrom vil gi gode muligheter for å spre kunnskap, erfaringer og holdninger til landbruksrelaterte tema. Forprosjektet viser at det finnes mange spennende og utforskende aktiviteter som kan gjennomføres i et Newton Landbruksrom. Flere av de relevante læreplanmålene kan være utfordrende å nå i skolen, da de krever spesielt undervisningsutstyr og ressurser. Slikt utstyr, kompetanse og tilgang til spesielle ressurser kan finnes i et Newton Landbruksrom. Det er med andre ord naturlig og mulig å koble landbruket til en læringsarena for realfag.

Forprosjektet foreslår å videreutvikle fem skisser til innhold; Frø og vekstbetingelser, Livet starter med melk, Husdyra våre, Hva er jord og Fotosyntesen. Sammen vil disse modulene gi et bredt bilde av landbruksnæringa, spesielt innenfor matproduksjon. Undervisningsoppleggene synliggjør det viktige arbeidet som en bonde gjør og hvordan de som driver landbruk må ta hensyn til og utnytte årstidene og de naturlige kretsløpene i naturen. Målgrupper for modulsquissene er hele grunnskolen.

Forprosjektet har sett på to alternativer for lokalisering av et Newton Landbruksrom i Bodø kommune; renovere lokaler ved Vågønes gård eller bygge nytt undervisningslokale ved 4H-gården/Bodin gård. Med tanke på eksisterende ressurser og aktiviteter, samt beliggenhet, vil en lokalisering av et Newton Landbruksrom ved 4H-gården trolig gi muligheter for størst mangfold og læreplanrelevans i undervisningstilbudet. Både renovering av lokaler ved Vågønes gård og et nybygg ved 4H-gården vil kunne resultere i gode, moderne undervisningsarenaer. Ingen av alternativene gir anledning til å etablere et Newton-rom på kort sikt. Begge mulighetene krever en god etableringsprosess med et langsiktig perspektiv. Kostnadene vil variere avhengig av valgte alternativ for lokalisering.

Et Newton-rom skal etableres og drives i henhold til gitte kriterier i konseptet. Erfaring fra etableringer rundt omkring i Norge viser at suksess krever grundige og langsiktige prosesser med ulike aktører i forkant av renovering eller bygging. Det er svært viktig for prosjektets bærekraft at en bruker tid på forankring, både politisk og administrativt. Etableringsprosessen vil være noe avhengig av lokalisering sett i lys av at en etablering ved 4H-gården må involvere Nordland Fylkeskommune. Uavhengig av lokalisering av Newton Landbruksrom, anbefales det å etablere et standard Newton-rom. I et standard rom kan man kjøre flere ulike undervisningsopplegg, slik at rommet kan tilby et mangfold av moduler og tilpasses skoleeiers behov. Et Newton-rom bør ha et areal på rundt 150 m².

En eventuell etablering av et Newton Landbruksrom må ses på som en utvidelse av Newton-drift/tilbud i Bodø kommune. Forprosjektet foreslår to ulike modeller for drift, - en modell der ulike Newton-rom har ulike tema, og en såkalt bydelsmodell der hvert Newton-rom har nedslagsfelt i sin bydel og der skolene er knyttet til hvert sitt rom. Newton Landbruksrom kan fungere som ett av disse bydelsrommene, og selv om rommet er preget av tema landbruk kan det også undervises i andre moduler her. Forprosjektet belyser også muligheten for å bruke Newton Bodø til å ivareta koordinering av kommunens realfagsplaner. Et aktivt og innovativt Newton Bodø vil kunne bidra til en synliggjøring av Bodø kommunes realfagsplan hvor alle kommunens tiltak innenfor realfag samles, forankres og tydeliggjøres.

Et Newton Landbruksrom vil være det første i sitt slag. Det er god grunn for å tro at det vil kunne skje en spredning av undervisningsopplegg med landbrukstema også til andre Newton-rom dersom disse utvikles ferdig og godkjennes. Det er også mulig at Newton Landbruksrom kan etableres andre steder i landet.

På vegne av FIRST Scandinavia


Kjersti Gylseth



KILDER

<http://www.nhm.uio.no/skoletilbud/undervisningsopplegg/en-verden-av-fro/en-verden-av-frukter-og-fro-undervisningsopplegg.pdf>

<https://ndla.no/nb/node/10244>

<http://skole.lf.dk/Laeremidler/Vare?product=forundringskasse>

<http://www.mn.uio.no/ibv/om/skolelab/kompendier/mikroskopi-og-stereolupe.pdf>

<https://snl.no/jord>

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/114780/Norske_jordarter.pdf

<https://www.naturfag.no/utstyrsbeskrivelse/vis.html?tid=2112437>

https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2379317/NIBIO_POP_2016_2_9.pdf?sequence=5

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/95106/TEMA_6_15_Spretthaler%20endelig.pdf

https://www.nrk.no/video/PS*58140

<https://www.miljolare.no/tema/naturomrader/artikler/jordsmonntyper.php>

<https://www.nrk.no/skole/?page=objectives&subject=naturfag&objective=K5696&mediald=21662>

<https://ndla.no/nb/node/44573?fag=52234>

<http://www.mn.uio.no/ibv/om/skolelab/elevovelsler/elevovelse-mikroskopering-av-planteceller-fagermose.docx>

<https://www.forskerfabrikken.no/wp-content/uploads/2014/11/Fotosyntese-eksperiment.pdf>

<http://www.blueorangegames.com/index.php/games/photosynthesis>

<https://www.melk.no>

<https://www.nibio.no>

BILDER TIL INSPIRASJON



Bilde: bondelaget.no



Pinterest



Bilde: lofotposten.no



Bilde: roysfarm.com



Bilde: hellokids.com



Bilde: today.agrilife.org



Bilde: visitrjukan.com



FIRST Scandinavia

FIRST Scandinavia,
Torvgata 2, N-8006 Norway
Org. no: 982 587 190

www.firstscandinavia.org