

# NATURFAG

www.naturfagsenteret.no

## Grunnleggende ferdigheter

—et nytt hovedområde i den nye naturfagplanen



**Naturfagsenteret**

Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen

Læringsstrategier  
Dukkene kommer!  
Skoleavisa  
Forskerdiplom  
Supersåpebobler  
Drama naturfag

Nummer **2** 2006





# NATURFAG

## Innhold

Portrettet	07
Du vet ikke hva du har skjønt...	10
Lese, skrive og samtale om naturfaglige emner	12
Dukkene kommer!	15
Skoleavisa -muligheter for publisering	18
Naturfag, læringsstrategier og grunnleggende ferdigheter	22
Dramatiske naturfagtimer om bleier	26
Grunnleggende erfaringer	29
Nærhet til natur	32
“Dette er nesten som kosetime..”	34
Forskerdiplom	38
Supersåpebobler	40
Skadedyr i museer	44
“Jakten på biologiprofessor Erie”	47
Sikkerhet i naturfag	49
Realfag, naturligvis!	50
Navn og formler i uorganisk kjemi	51
Når fryser det is på Malangen?	52
Nysgjerrigpers arbeidsmetode	56
Gi skolene feltstasjoner	57
Orlandos oppdrag	60
Hva skjer?	69



LEDER



## NATURFAG

Utgitt av  
**Naturfagsenteret**  
(Nasjonalt senter for  
naturfag i opplæringen)

Nummer 2/2006

Redaktør  
**Anders Isnes**

Redaksjon  
**Anne Lea, Siv Flæsen Almendingen,  
Wenche Erlien, Jørn Nyberg  
Jun Toutain og Lise Faafeng**

Redaksjonssekretær og layout  
**Lise Faafeng**

Adresse  
**Postboks 1099, Blindern 0317 OSLO**

Telefon og e-post  
**22 85 50 37/22 85 53 37  
anders.isnes@naturfagsenteret.no  
post@naturfagsenteret.no**

Grafisk mal  
**Irene Haldorsen Enne**

Trykkeri  
**GAN Grafisk as**

Forsidefoto:  
**Forskerfabrikken**

Opplag 3500  
ISSN 1504-4564

Neste nummer  
kommer i **desember 2006**  
Frist for innsending : **1.11.06**

Kopiering fritt til skolebruk, men  
forbudt i kommersiell sammenheng.

Abonnement  
s. 74 og [www.naturfagsenteret.no](http://www.naturfagsenteret.no)

# Grunnleggende ferdigheter: et felles løft for alle fag

## Forhistorien

Da kvalitetsutvalget leverte sin innstilling *I første rekke* (NOU 2003:16), oppstod det en debatt om de ulike generelle kompetansene; basiskompetanser, som ble foreslått i innstillingen. Basiskompetansene skulle være lese- og skriveferdigheter, regneferdigheter og tallforståelse, ferdigheter i engelsk, digital kompetanse, læringsstrategier og motivasjon og sosialkompetanse. Basiskompetansene skulle være et gjennomgående element i hele grunnopplæringen, og alle fag skulle være øvingsfelt fra første dag.

Kompetansebegrepet er i seg selv et problematisk begrep, og i høringsuttalelsene ble det foreslått en rekke andre basiskompetanser. Det ble derfor vanskelig å avgrense basiskompetansene på en meningsfull måte. Departementet gikk i stedet inn for å identifisere noen sentrale ferdigheter som er grunnleggende for læring og utvikling. Hvilke dette burde være, ble drøftet i stortingsmeldingen og det endte altså opp med de fem grunnleggende ferdighetene som er temaet for dette nummeret av Naturfag:

- å kunne uttrykke seg muntlig
- å kunne uttrykke seg skriftlig
- å kunne lese
- å kunne regne
- å kunne bruke digitale ferdigheter

## Hvorfor grunnleggende ferdigheter i læreplanen?

Det er i de seinere årene avdekket at ikke alt er som det burde i norsk skole. Det har skjedd gjennom de store internasjonale komparative studiene, blant annet TIMSS og PISA. Nasjonale undersøkelser har også understøttet at vi



ikke utnytter det læringspotensiale som finnes i den oppvoksende slekt. Selv om realfagene matematikk og naturfag har vært spesielt i søkelyset i denne sammenhengen, har det også vært bekymring over at for mange elever går ut av skolen med for dårlig ballast i det som blir kalt grunnleggende ferdigheter.

Den forrige statsråden, Kristin Clemet, brukte blant annet følgende argumentasjon når hun snakket om grunnleggende ferdigheter:

”Ny kunnskap om elevenes faglige nivå viser positive resultater på en del områder, men kunne helt klart vært bedre på andre. Norske 15-åringer har gode engelskferdigheter sammenliknet med elever i andre land, mens elevenes kompetanse i lesing, matematikk og naturfag ligger rundt det internasjonale gjennomsnittet. *En urovekkende stor gruppe elever tilegner seg ikke tilstrekkelige grunnleggende ferdigheter i løpet av skoletiden.*” (min utheving).

Derfor ønsket hun å sette grunnleggende ferdigheter på dagsordenen:

”Gjennom innføring av nye læreplaner for grunnopplæringen vil vi styrke elevenes grunnleggende ferdigheter; det å kunne uttrykke seg muntlig, lese, skrive, regne og bruke digitale verktøy. Dette er redskaper for all annen læring og derfor avgjørende for videre utdanning og arbeid. Slike ferdigheter er nyttige og nødvendige for å skape materielle verdier, men de åpner også veier til dannelse og livskvalitet som ellers ville være stengt. Grunnleggende ferdigheter vil bli integrert i læreplaner for alle fag på det enkelte fags premisser og på relevante nivåer i opplæringsløpet.” (Kristin Clemet)

## Lære bedre og forstå bedre

Jeg vil kalle denne satsingen for en nasjonal dugnad der alle nivåer og alle fag i grunnopplæringen skal bidra til at elevene blir bedre til å utvikle faglig kunnskap og viten og til å kommunisere og samhandle med andre i et bredt spekter av sammenhenger. Dette har altså skjedd ved at det i læreplanen for hvert fag er formulert en tekst om grunnleggende ferdigheter som gir en enkel og deskriptiv omtale av ferdighetenes bidrag til elevens læring i faget.

En gjennomlesing av grunnleggende ferdigheter i ulike fag viser at det ikke bare er snakk om ferdigheter i snever forstand. Det å kunne uttrykke seg skriftlig og muntlig er ”evnen til å uttrykke og fortolke tanker, følelser og fakta både i muntlig og skriftlig form og kunne bruke språket i et bredt spekter av sosiale sammenhenger: i skole, og i arbeid, i hjem og fritid.” (St.meld.nr 30). I naturfag finner vi formuleringer om kritisk vurdering av nettbasert naturfaglig informasjon i omtalen av grunnleggende ferdigheter i IKT, det vil si en formulering som mange vil kalle en kompetanse. Vi har ikke fått grunnleggende ferdigheter i lesing, skriving og regning for å kunne lese, skrive og regne bedre, men for at hver enkelt elev skal bli bedre til å forstå og gjøre bruk av det de leser, skriver og regner.

Dette nummeret av Naturfag tar for seg en del sider ved de ulike grunnleggende ferdighetene og viser eksempler på hvordan ulike strategier vil kunne gi trening i disse ferdighetene. Men det er ingen grunn til å legge skjul på at skolene og lærerne står overfor noen utfordringer som krever samhandling og samordning mellom ulike trinn og fag. I læreplanen for naturfag er de grunnleggende ferdighetene omtalt samlet for

det 11-årige løpet. Det er med andre ord ikke lagt inn noen progresjon: Hva bør vektlegges på de ulike trinnene og hvordan skal de andre lærerne vite om det? Hva gjør lærere i andre fag på de samme trinnene? Nå finnes det formuleringer om grunnleggende ferdigheter i kompetansemålene, men metodisk er det langt flere muligheter enn det kompetansemålene nevner. For at elevene skal oppleve en helhetlig skole, er det opplagt at den enkelte skole må utvikle en fornuftig progresjon i bruk av de grunnleggende ferdighetene. I tillegg skal skolene utvikle en tjenlig faglig progresjon innenfor to- og treårs-bolker slik læreplanen er skrevet.

Mange lærere har tidligere tatt i bruk prosessorientert skriving for å lære faget bedre og for å gjøre elever til bedre skrivere. Dette har også noen naturfaglærere høstet erfaring med. Artikler i dette nummeret viser at nettopp elementer fra prosessorientert skriving er gode verktøy i arbeidet med grunnleggende ferdigheter.

IKT er en spesiell utfordring i forhold til de andre grunnleggende ferdighetene, fordi IKT ikke har hatt så lang levetid i norsk skole og usikkerheten er større enn på de andre områdene. Nettopp derfor krever IKT spesiell oppmerksomhet i forhold til materiellutvikling og kompetanseheving. Naturfagsenteret har innledet et samarbeid med ITU (Forsknings- og kompetansenettverk for IT i Utdanning) ved Universitetet i Oslo for å utvikle veiledningsmateriell i grunnleggende ferdigheter ved bruk av digitale verktøy i naturfag.

Vi ønsker dere lykke til i arbeidet med den nye læreplanen i naturfag og de grunnleggende ferdighetene. Vi håper at dette nummeret av Naturfag kan gi noe drahjelp i riktig retning.



Anders Isnes  
Ansvarlig redaktør



## PORTRETET JOHANNES TVEITA

# Elementærpartikkel fysikeren som ble undervisnings dosent

Johannes Tveita, blant venner og kjente kalt Johs., er nylig oppnevnt til en av landets første og få undervisningsdosenter. Hva er en undervisningsdosent? En ny toppstilling innen undervisning, læring, formidling og forskning på høyt nivå, svarer Johs. Det er utdanningsinstitusjonen som må ønske stillingen og lyse den ut. Vi trengte denne toppstillingen fordi vi skal sette i gang en masterutdanning i profesjonsrettet naturfag, sier Johs. Mye av hans kommende arbeid blir i tilknytning til masterutdanningen.

Og vi er miljøet ved Høgskolen i Nesna. Her har Johs. i mange år vært krumtappen både faglig og sosialt. Han er utdannet fysiker, elementærpartikler var forskningsområdet ved Universitetet i Bergen. Så fikk han jobb i lærerutdanningen på Nesna og la denne delen av forskningen bak seg.

*-Har du angret på det valget?* Å nei, svarer Johs. Opprinnelig hadde jeg mest lyst til å være forsker i fysikk, men så tok jeg stillingen på Høgskolen i Nesna. Forresten var det mye bedre betalt. I dag er jeg glad for at jeg ikke fortsatte på universitetet. Det åpnet seg en helt ny verden for meg. Jeg som var så opptatt av elementærpartikler, som hadde gjort deler av forskningen min i Paris og i Cern (Geneve) og som bare ønsket å forske i fysikk, jeg skulle plutselig undervise fysikk. Jeg måtte se en bredere side av fysikken og ikke minst dette å formidle fysikken.

Johs. synes formidling av naturfaget er moro og snakker engasjert om forskjellige måter å tilrettelegge fagstoff på. Hvor har du hentet din faglige inspirasjon? Kontakten med studentene og tilbakemeldingen fra dem har lært meg svært mye. I tillegg har jo naturfagmiljøet på Nesna i alle år vært nytenkende og reform-



Foto: Siv Flæsen Almendingen

villig. Ellers er det er nok mange steder, sier Johs, som minnes at den gang han tok pedagogisk seminar (PPU), ble ikke Piaget nevnt med et ord. Det var først da han begynte å undervise at han kom bort i Piaget. På slutten av 1980 årene traff han to kvinnelige forskere fra Australia. De gjorde inntrykk. Gaell Hildebrand og Sue Lewis fra McClintock Collective hadde et seminar på Universitetet i Oslo om nye måter å formidle naturfag på. De var opptatt av å få jenter til å bli interesserte i naturfag og spesielt i fysikk. Det var særlig drama og kreativ skrijving i naturfag som jeg falt helt for, sier Johs. Spesielt dette med å dramatisere har jeg brukt mye i min undervisning med studenter og elever i grunnskolen. Vi fysikere har så lett for å bruke analyse og analytisk undervisning. Modeller er jo viktig i fysikken, men de blir ofte for abstrakte. Gjennom dramatisering så leker vi modellene. Partikkelteorien var det første jeg dramatiserte (Tveita, 1994.)

## PORTRETET JOHANNES TVEITA

Johs. har lært så mye selv av å bruke slike modeller, sier Johs. Vi kommer på så mye mer og får en helt annen innsikt når vi selv er en del av modellen, for eksempel når vi spiller at vi er en partikkel i en gass. Ved dramatisering tar vi hele kroppen i bruk ikke bare hjernen.

Å bruke kreativ skriving sammen med elever er fantastisk morsomt og lærerikt. Jeg husker enda første gang jeg gjorde det. Jeg hadde funnet ut at jeg hadde for liten erfaring fra undervisning i grunnskolen. I en periode hadde jeg derfor en klasse i matematikk og naturfag. Jeg hadde dem fra 4. trinn og oppover i tre år. I denne perioden fikk jeg prøvd flere undervisningsopplegg. Jeg husker en gang vi hadde holdt på med partikkelmodellen en stund. Det var veldig kaldt ute den dagen. Elevene skulle blåse opp en ballong og så hang de ballongen utenfor i kulden. Deretter skulle elevene tenke at de var en av partikkelen de hadde blåst inn i ballongen og så skulle de skrive sin historie. En av jentene nektet å gå ut når timen var slutt. Hun måtte skrive ferdig historien sin om partikkelen først. Skrivning og dialog er kanskje noe vi har gjort for lite av? Dette er en fin metode til å komme i kontakt med seg selv og sine egne forestillinger.

Johs. er utadvendt og knytter kontakter både i inn og utland. Han deltar gjerne på konferanser og deler sin forskning og sine ideer med andre, samtidig som han tar nye ideer med seg hjem. Nylig har han vært med på å arrangere et kurs om bruk av dukker i naturfagundervisningen. Dette er etter inspirasjon fra de to britiske lærerne og lærerutdannerne Brenda Keogh og Stuart Naylor. Dem traff Johs. for mange år siden på en forelesning om partikkelmodellen. Siden har de holdt kontakt og er nå venner som utveksler ideer. Det er de som har utviklet "Concept Cartoon" ([www.conceptcartoons.com](http://www.conceptcartoons.com), se artikkel s.15). Nå holder de på med et stort prosjekt i England, der 3000 lærere skal være med å prøve ut bruk av dukker i naturfagundervisningen ([www.millgatehouse.co.uk/projects.htm](http://www.millgatehouse.co.uk/projects.htm)). Stuart og Brenda tok kontakt med Johs. for å spørre om han ville prøve det ut i Norge. Johs. trengte ikke å bli bedt mange ganger. Nå er dukker kjøpt inn og sammen med kolleger skal han i gang med utprøving i norsk sammenheng. De skal samle erfaringer både fra grunnskolen og i lærerutdanningen. Delvis skal de oversette oppleggene fra Brenda og Stuart, og delvis skal de lage nye opplegg tilrettelagt for norske forhold.

*-Hva synes du er viktig for kommende lærere å kunne i naturfag? Før trodde vi at dersom en kunne faget, så kunne en også formidle det. Det tror jeg ikke lenger. Da jeg kom ut i praksis så jeg at lærerne gjorde det de hadde sett egne lærere gjøre. Det var*



Foto: Ola Tveita

ofte å stå foran klassen og fortelle om et fenomen eller vise elevene fenomenet. Det å aktivisere elevene var nesten ukjent. I min undervisning har jeg prøvd å ta opp ting som studentene kan gjøre sammen med elevene når de kommer ut i skolen. Vi må aktivisere elevene og gjøre morsomme ting sammen med dem. Da blir det mye lettere å formidle faget.

Det er vanlig, spesielt i fysikkfaget, at mange studenter er redd for faget fordi de tror det er så vanskelig. Kanskje har videregående skole gjort en tabbe ved å gjøre faget så matematisk? Kanskje har vi lagt for mye vekt på matematikk og utregning i stedet for å hjelpe elevene til å forstå f.eks. Newtons lover eller lære å tenke fysikk. Vi må arbeide mer med de grunnleggende tingene, vi må prøve få elevene til å forstå. Elevene er jo i oppveksten opptatt av fysikk, det som skjer i naturen rundt oss. Mange aktiviteter som barn er opptatt av f.eks. ballspill eller lek med sand, det er jo fysikk, sier Johs.

*-Hva synes du om Kunnskapsløftet der Forskerspiren skal inn på alle årstrinn og grunnleggende ferdigheter skal inn i alle fag? Det er fint, svarer Johs. Det er slik jeg tenker naturfaget. Det å utfordre elevene til å finne ut, da blir de engasjerte. Det er en vikk-*



# PORTRETET JOHANNES TVEITA

tig del av faget å finne ut og gjøre sammenlignende forsøk som er ”rettferdige”. I vår evaluering av naturfag i L97 (Almendingen *et al.*, 2003) viste det seg at det ikke var mange elever som hadde fått prøvd denne siden av faget. Så du synes det er nødvendig at dette er løftet opp som eget emne? Ja, svarer Johs. entusiastisk. I undersøkelsen vår om L97 viste det seg også at de elevene som hadde fått gjort mange forsøk var mer positive både til naturfaglæreren og til naturfaget! Dette understøtter hvor viktig det er med aktiviteter, og Forskerspiren er en god måte å få dette til i skolen.

*-Hva med å blande seg opp i grunnleggende ferdigheter?* Jo, jeg tror det er viktig, for eksempel når elevene skriver så kommer de i kontakt med sin egen måte å tenke på, slik som jenta med ballongen. Det er viktig for elevene å finne forklaring på fysikkfenomener som omgir dem i hverdagen. Drama som de australske forskerne mente passet bra for jenter, passer like godt for gutter. I min utprøving viste det seg at gutter likte denne undervisningsmetoden like godt som jentene. Det var bare når vi brukte kreativ skriving at jentene likte aktiviteten bedre enn guttene.

Tanken bak å bruke dukker i naturfagundervisningen er å få elevene til å snakke mer naturfag. Det engelske prosjektet har dokumentert at dette skjer. Språk er ikke minst viktig for læreren når hun skal snakke om stoffet.

*-Er det en bok som har betydd mye for deg?* Har lyst til å nevne Rosalind Driver. Det hun har skrevet og de oppleggene de utviklet i Leeds i England har hatt mye å si for meg. (Children’s learning in Science Project, 1987). Ellers lærte jeg mye av det amerikanske naturfagprosjektet SCIS-prosjektet (Science Curriculum Improvement Study) som jeg underviste og prøvde ut i grunnskolen på Nesna i 70-åra.

*-Hva er det morsomste du har lært på skolen eller sammen med studenter?* Feltkurs med studentene rundt fysikk om vinteren er noe av det morsomste. Det å se fysikken ute. Ellers er det dramatisering av naturfagmodeller og den tilbakemeldingen jeg har fått fra lærere og studenter på denne undervisningsmåten. Både elever og lærere er begeistret.

*-Hva gjør du i fritiden?* Jeg er glad i all slags musikk, men liker særlig godt diximusikk. Jeg spiller litt på flere instrumenter, men å spille banjo i et dixiband vi hadde på Nesna for noen år siden er det jeg har hatt størst glede av. For tiden så synger jeg i to kor, et mannskor og et blandet kor. Og så er jeg opptatt av å holde meg i form. Jeg spiller fotball et par ganger i uka og jogger litt.

Jeg drømmer om å spille bridge. Det var en stor del av livet mitt en gang og det ville jeg gjerne ta opp igjen, men da jeg begynte å synge og spille så rakk jeg ikke alt. Selv for Johs. har døgnet ikke mer enn 24 timer!

## Referanser

Almendingen, S., Klepaker, T. og Tveita, J., 2003: *Natur- og miljøfag liv laga? En evaluering av natur- og miljøfaget etter Reform 97*. Nr 51 i Tidsskriftserien ved Høgskolen i Nesna.

Childrens Learning in Science Project, 1987: *Approches to Teaching the Particulate Theory of Matter*. University of Leeds.

Tveita, J., 1994: *Elevaktive undervisningsmetoder i naturfag brukt til å formidle den kinetiske partikkelmodellen for stoffa*. Skriftserie nr 23 undervisningskompendium. Nesna: Høgskolen i Nesna.



Foto: Nils Storås

## Tre ”på gata” om Johs.:

*-Min viktigste læremester, sjeldent flink til forskningsbasert utvikling, flink til å dele ideer nasjonalt og internasjonalt, autoritet og integritet til å fremme sine synspunkter, flott faglig samarbeids- og samtalepartner, rotete kontor og ryddig hode!*

*-Sosial, inkluderende, smittende humør og latter, positiv og lyttende, nytenkende, åpen og nysgjerrig, raus, en kløpper til å danse!*

*-Gjør fysikken interessant, ikke bare for de få, men for alle. En inspirasjon i naturfagdidaktikkmiljøet!*

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# ”Du vet ikke hva du har skjønt før du kan sette ord på det!”

**Mikrooppgaver er små skriveoppgaver som kan legges inn i en vanlig undervisningssekvens. Naturfag ligger godt til rette for dette. De krever minimalt med forberedelser og behøver ikke å ta mer enn 5-10 minutter av timen, og læreren slipper tyngende rettelser.**

Hensikten med mikrooppgaver er å fremme læring, og den viktigste begrunnelsen ligger i utsagnet ”du vet ikke hva du har skjønt før du kan sette ord på det”. Dessuten kan slike øvelser være en god hjelp til det som i naturfagplanen omtales som ”å kunne formulere spørsmål og hypoteser”. På et annet plan bidrar slike små avbrekk til å skape variasjon i undervisningen og til å aktivisere alle elevene på en gang. De etablerer et frirom der elevene kan skrive uten å bli vurdert, og de har en sosial funksjon ved at de stimulerer til samarbeid, kreativitet og ikke så rent sjelden til humor.

Nedenfor tar jeg for meg tre litt ulike typer mikrooppgaver, alle velkjente innenfor ”skrive for å lære-tradisjonen”, eller *Writing Across the Curriculum*, som det heter på engelsk. Mer om denne tradisjonen finner du i Erik Knains artikkel ”Skriving i naturfag: mellom tekst og natur” i NorDiNa nr 1 2005.



### Å skrive seg inn i et emne

Hensikten med denne øvelsen er på minimal tid å mobilisere så mye som mulig av elevens forkunnskaper om det emnet som skal være temaet for timen. Det kan være alt fra et ”stort” emne (fotosyntese) til et ”lite” (”hvordan fisker puster”). Instruksjonen er ”skriv alt du kommer på om...”, skriveid 3–5 minutter. Alle starter på signal og skriver sammenhengende til læreren sier ”stopp”. Etterpå leser elevene opp for hverandre i par eller treer/firergrupper, rett fra papiret og uten noe utenomstakk. Fokus ligger på hvilke fakta som kommer fram, ikke på hvor velformulert teksten er.

# TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



Det som erfaringsmessig skjer gjennom en slik sekvens, er at skrivingen og høytlesningen frambringer viktige spørsmål om temaet. Ved å ta en kort plenumsrunde for å få fram noen av disse spørsmålene, skaper læreren en form for motivasjon for det læringsarbeidet som elevene så skal i gang med, og det er elevenes og ikke lærebokas spørsmål som danner utgangspunktet.

## Forklaringer og definisjoner

Mens den forrige oppgavetypen inviterer til hulter-til-bulter-skriving, krever denne et mer sammenhengende resonnement. Hensikten med forklaringen kan for eksempel være å demonstrere en forståelse av årsak og virkning i naturfaglige prosesser av typen "solgangsbris" eller "teleløsning". Hensikten med definisjonen er så presist som mulig å fange det vesentligste ved et begrep. "Det vesentligste" betyr da både "det viktigste" og "det som skiller dette begrepet fra andre". Begge øvelsene kan gjøres etter samme mal: kort skriveøkt etterfulgt av høytlesning og plenum.

Selv erfarne fagfolk strever med å lage gode definisjoner, og ikke i noe fall er det noe en blir ferdig med på fem minutter. Når elevene har lest høyt definisjonsforslagene for hverandre, sier jeg derfor at de istedenfor å formulere en felles definisjon, prøver å bli enige om *hvilke ingredienser* definisjonen bør inneholde. Hvis det er tid, viser jeg dem så noen autoritative definisjoner hentet fra lærebøker eller oppslagsverk, og ikke så rent sjelden vil da noen komme med kvalifisert kritikk av disse definisjonene – nettopp fordi de har arbeidet med det selv.

## "Loggen"

Mens skrivingen i de to foregående øvelsene ble delt mellom elevene, går loggen gjerne mellom elev og lærer. Loggen skrives helt mot slutten av timen og er på sett og vis det motsatte av "skrive seg inn i et emne".

Hensikten med loggen er tosidig: å skape en kommunikasjonskanal mellom lærer og elev utenom den muntlige i klasserommet, og å gi begge parter innblikk i en læringsprosess. En standardinstruks for første gangs loggskriving kan være denne: "Er det noe du synes har vært spesielt betydningsfullt av det vi har snakket om i denne timen, noe du har forstått nå som du ikke forstod før? Er det noe du ikke skjønner eller er uenig i?" Disse loggene leses så av læreren og leveres tilbake til elevene, gjerne med korte kommentarer i marginen. Hensikten med kommentarene er ikke "retting" og heller ikke privatundervisning, men snarere å vise at loggen er lest. Derimot er det en god strategi å begynne neste time ved å oppsummere noe av informasjonen læreren har fått fra loggene, uten å nevne navn og uten å fremheve noen.

Det er skrevet mye metodisk litteratur om logg, og her får jeg bare gitt en liten smakebit. Interesserte kan finne mer i litteraturlisten nedenfor, også om de to første typene mikrooppgaver.

## Litteratur

- Bean, J.C. (1996): *Engaging Ideas: The Professor's Guide to Integrating Writing, Critical Thinking, and Active Learning in the Classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dysthe, O. (1993): *Ord på nye spor. Innføring i prosessorientert skrivepedagogikk*. Ny og utvida utgåve i samarbeid med Mari-Ann Iglund. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Dysthe, O., Hertzberg, F. og Hoel, T. L. (2000): *Skrive for å lære. Skrivning i høyere utdanning*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dysthe, O. og F. Hertzberg (2006): "Skriv alt du vet om..." Bruk av mikrooppgaver i undervisningen. I Strømsø, Lycke og Lauvås (red.): *Når læring er det viktigste – Undervisning i høyere utdanning*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag, s. 177-194.
- Eritslund, A.G. (2004): *Skrivepedagogikk – Teori og metode*. Oslo: Samlaget.
- Hertzberg, F. (1986): "Writing to learn – learning to write". Hvordan skriving kan brukes som middel til å fremme forståelsen av fagstoff. I Vidar Horsfjord (red.): *Naturfagundervisning og språk*. Senter for realfagundervisning, Universitetet i Oslo.
- Knain, E. (2005): Skrivning i naturfag: mellom tekst og natur. *NorDiNa*, nr1 s. 70-80.
- Tierney, R. (1981): Using Expressive Writing to Teach Biology". I *Two Studies of Writing*, Classroom Research Study No. 5, Bay Area Writing Project, School of Education, University of California, Berkeley, s. 47-69.
- Wellington J. og Osborne, J. (2001): *Language and Literacy in science education*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press.

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# Lese, skrive og samtale om naturvitenskapelige emner



De grunnleggende ferdighetene i naturfag innebærer at elevene skal mestre lesing, skriving og samtale om naturvitenskapelige emner, samt bruke regning og digitale verktøy der det inngår i en faglig sammenheng. Fokuset på grunnleggende ferdigheter i naturfag kan fungere som en hjelp til å gjøre naturfaget mer relevant for elevens hverdag og fremtid som samfunnsborger. Dermed kan det øke muligheten for at naturfaget blir allmenndannende.

Elevene møter tekster med naturfaglig innhold i aviser, blader og på Internett. Det skjer i form av rapporter om nye oppdagelser og funn fra nye studier, forklaringer i faktabokser og kronikker og debattinnlegg i kontroverser. Blant annet ser vi en tendens

til at mange søker etter helseinformasjon på Internett. Her kan de finne alt fra forklaringer (Hva er A-vitamin?), debattinnlegg knyttet til helsekontroverser (Er Fedons råd gode?) og forskningsartikler. På skole og i fritid kan elever møte informasjon om helse, miljø og sikkerhet knyttet til bruk av kjemikalier, stråling og tilsetningsstoffer. Slik informasjon ønsker vi at elevene skal kunne lese med forståelse. Men i tillegg ønsker vi at elevene skal kunne bearbeide informasjonen gjennom å samtale om den med venner, vurdere relevans for egen situasjon, forholde seg åpen og kritisk til den og vurdere behov for utdypende informasjon. I et demokratisk samfunn er det viktig at borgerne deltar med egne vurderinger i samtaler og med debattinnlegg i ulike fora.

# TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

## Naturvitenskapelige sjangrer

Et allmenndannende naturfag bør være med på å øke elevenes evne til å delta der naturvitenskapelig kunnskap og ekspertise inngår. Det forutsetter kunnskaper i naturfag og forståelse for hvordan en forklaring og et debattinnlegg skiller seg fra for eksempel en forskningsartikkel. Dette innebærer kunnskap om kommunikasjonsformer i naturvitenskap, altså kunnskap om sjangrer som brukes i naturvitenskap. Eksempler på skriftlige, naturvitenskapelige sjangrer er forklaring, rapport og utredning. Forklaringer møter elevene i lærebøker i naturfag, men også når en TV-reporter intervjuer en naturviter om hva for eksempel CO<sub>2</sub>-rensing innebærer eller når de finner en artikkel på Internett om hva antioksidanter er. En forskningsrapport er en artikkel som argumenterer for en bestemt påstand på bakgrunn av en gjennomført undersøkelse. Slike kan elever i dag finne i fulltekst på Internett. Referat fra forskningsartikler med ekstraordinære funn eller funn med relevans for pågående diskusjoner møter elevene hvis de leser aviser og blader. Utredninger, for eksempel miljøutredninger, inneholder drøftinger av et tema, der ulike påstander, funn eller konsekvenser beskrives og vurderes opp mot hverandre.

Disse tre skriftlige sjangrene har sine paralleller i muntlige sjangrer. Ett eksempel på slike muntlige kommunikasjonsformer er ekspertkonsultasjoner hvor en person etterspør informasjon fra en ekspert. Et annet er kritisk diskusjon hvor formålet er å kritisere holdbarheten til en påstand. Et tredje er vitenskapelig undersøkelse hvor formålet er å trekke en konklusjon i en sak gjennom å identifisere påstander eller fakta en mener det er mulig å bygge en slik konklusjon på.

## Hvorfor vektlegge naturvitenskapelige sjangrer?

Kjennskap til sjangrer innen naturvitenskap kan være viktig av flere grunner. For det første vil slik kjennskap innebære at elevene blir kjent med naturvitenskap som argumentasjonsfellesskap. Både forskningsrapporter og utredninger bæres oppe av argumenter. Skriftlige og muntlige forklaringer, de sannsynligvis vanligst forekommende sjangrer i naturfag, er derimot mer beskrivende. Tydeligere inkludering av sjangrer som rapport, utredning og kritisk vurdering kan minke avstanden mellom den naturvitenskapen eleven siden vil møte i yrke og fritid, og den naturvitenskapen skolens naturfag søker å dyktiggjøre dem i.

For det andre ønsker vi at elevene skal kunne tenke kritisk i forhold til påstander de møter. Uten kjennskap til forskjeller mellom sjangrer kan en kritisk holdning lett skyte over mål. I forhold til en forklaring er det rimelig å spørre om det er enighet

om denne forklaringen innen faget. I forbindelse med en forskningsrapport kan en vurdere om konklusjonen er godt nok underbygget av data og om tolkningen av disse er holdbar. Derimot er det ikke rimelig å kritisere en forskningsartikkel for ensidighet eller manglende balanse da formålet nettopp er å presentere og underbygge en enkeltpåstand. En utredning derimot skal ta med ulike teorier, funn og vurderinger. Da blir en kritisk vurdering av eventuell ensidighet viktig.

For det tredje ønsker vi at elevene selv skal kunne delta i samtaler og kanskje også med debattinnlegg, og da vil grunnleggende kjennskap til sjangrene, og trening i disse, kunne gjøre dem trygge nok til å kunne delta.

Et mål for naturfagundervisningen bør derfor være at elevene får noe kunnskap om og erfaring med ulike naturvitenskapelige sjangrer. Målsettingen bør være at terskelen for elevene senkes i forhold til for eksempel det å lese en forklaring i avisen i stedet for å hoppe over den, delta med en forklaring i en samtale med venner i stedet for bare å lytte, selv lese en utredning i en sak de er interessert i stedet for å nøye seg med andres gjentelling.

## Deltakelse som mål for undervisningen

For at elevene skal delta i naturvitenskapelig kommunikasjon gjennom fagets sjangrer trenger de erfaring med disse. Forskning viser at det å overføre generell kunnskap lært i skolesammenheng til anvendelse i nye situasjoner og for andre formål, er svært krevende og mange mestrer dette dårlig. En viktig lærdom av denne forskningen er derfor at vi må søke å trene elevene på det vi vil de skal bli gode i. Hvis vi ønsker at de skal bli gode i å lese om forskning eller å delta i diskusjoner om påstanders pålitelighet så må vi trene dem i dette gjennom arbeids-, oppgave- og prøveformer. Dette er ikke kompetanser som kommer av seg selv bare en har forstått fagstoffet, samtidig som slik forståelse likevel er vesentlig for å kunne delta i slik kommunikasjon. Dette poenget er også gjenspeilet i de nye læreplanene gjennom fokuset på kompetanser.

Lærebøkene bruker forklaringsjangeren mye, og i forbindelse med praktisk arbeid skriver elevene ofte journal. I tillegg blir elevene ofte utfordret til å lage forklaringer som svar på muntlige og skriftlige spørsmål. Men utvalget av sjangrer er ofte smalt, og både lærebøker og journalskriving har et så tydelig skolepreg at det kan diskuteres hvorvidt de representerer sjangereksempler med god overføringsverdi til situasjoner utenfor skolen. Elevenes rapporter vil jeg for eksempel ofte vurdere til å være en blanding av loggskrivning (interne notater skrevet under et

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

forskningsprosjekt), forskningsrapport og en læringslogg ("Hva lærte du av forsøket?"). En typisk forskningsrapport derimot har som formål å argumentere for en påstand med støtte i innsamlende data, noe som sjeldent er et tydelig fokus og læringsmål for journalskriving.

Sjangerer er ikke statiske størrelser med strengt definerte krav til form og innhold. Sjangerer endres over tid gjennom bruk og kan justeres og tilpasses brukerens formål. Det er likevel visse trekk som er typiske for de ulike sjangrene, nettopp fordi de brukes for ulike kommunikasjonsformål. I tillegg innebærer bruk av et fags sjangerer realisering av grunnleggende ferdigheter nettopp på fagets egne premisser.

### Undervisning i naturvitenskapelige sjangerer

Hvordan kan vi trene elevene på deltakelse gjennom lesing, skriving og samtale i naturvitenskapelige sjangerer? En mulighet er å la elevene møte ulike sjangerer gjennom å benytte autentiske tekster i undervisningen. Med autentiske tekster tenker jeg på tekster med naturvitenskapelig innhold som ikke er skrevet spesielt for bruk i skolen. Dette er med andre ord tekster som forekommer i media, på Internett, på arbeidsplasser, i offentlig forvaltning og i forskningsmiljøer. En utfordring er selvsagt å finne tekster som har et faglig nivå som er tilgjengelig for elevene. Det

trenger ikke å være tekster som kommer i tillegg til læreboken. Vi kan lete etter tekster der elevene skal bearbeide lærestoffet nettopp gjennom arbeid med autentiske tekster. I et prosjekt knyttet til Rå ungdomsskole utenfor Bergen arbeider vi sammen med Statoil for å vinne erfaringer med bruk av bl.a. autentiske tekster fra bedriften som læringsressurser.

Den nye naturfagplanen sier at elevene skal gjøre undersøkelser og skrive rapporter. Da kan elevene skrive rapporter etter mal fra naturvitenskapelig forskningsrapport. I tillegg kan elevene lese hverandres rapporter og arrangere en diskusjon der de kritisk vurderer hverandres konklusjoner og metoder. På den måten kan de bli kjent med sjangeren kritisk diskusjon og lære om naturvitenskap som argumentasjonsfellesskap. Rapportene kan gjøres tilgjengelige for medelever (for at de skal kunne vurderes kritisk av andre) for eksempel på skolens studiestøttesystem, nettsider eller i en skoleavis på [avis.skolenettet.no](http://avis.skolenettet.no). Da kan rapportene vurderes kritisk av andre og elevene får et konkret utgangspunkt for å diskutere viktigheten av publisering i naturvitenskapene. Elevene kan også lage utredninger i aktuelle sosiovitenskapelige saker som skal publiseres. Gjennom slik publisering får elevene bruke en sjanger naturlig i forhold til potensielle lesere. Bruk av digitale verktøy som hyperlinker og multimodalitet samt regning kan komme inn i tekstene der det er naturlig.



Det er selvfølgelig ikke aktuelt å la sjangerlæring og autentiske tekster være i fokus i all naturfagundervisning. I lys av naturfagets allmenndannende formål, samt kompetansemålene i de nye læreplanene, bør det likevel være aktuelt å gi noe rom for opplæring til deltakelse knyttet til naturvitenskapelige sjangerer. I møte med en innholdsrik læreplan kan det være viktig å se på muligheten for at elevene kan lære naturfaglig teori gjennom å arbeide i ulike sjangerer. Tenk ikke at elevene først må forstå teorien, og så må de trene på anvendelse i ulike skriftlige og muntlige sjangerer.

De nye læreplanene legger opp til lokalt læreplanarbeid med lokal aktualitet. Dette innebærer en mulighet for å bruke autentiske tekster og be elevene skrive og samtale i forhold til disse sakene. Vektlegging av grunnleggende ferdigheter gjennom naturvitenskapelige sjangerer kan derfor bidra til å nå det høyt verdsatte målet om å gjøre naturfaget meningsfylt og relevant.



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

# Dukkene kommer...



### Handdukker i naturfagundervisningen – En strategi for å fremme elevers muntlige ferdigheter i naturfag...?

Det å bruke handdukker i en undervisningssammenheng er ikke noe nytt, men de engelske forskerne Brenda Keogh og Stuart Naylor fikk ideen til å bruke dem systematisk i naturfagundervisningen. De har siden 2003 forsket på dukkenes effekt på elevers engasjement og læring i naturfag (The Puppets project). De startet prosjektet først med klasser på barnetrinnet ved skoler i London og i Manchester, og nå er de i ferd med å skolere 3000 lærere rundt omkring i hele England.

### Mitt møte med handdukkene

En dag jeg kom inn på mitt kontor, satt det en kar på kontorstolen, med et bedårende og livaktig blikk. Fra den dag har han og de andre handdukkene vunnet mitt hjerte, men også vekket min nysgjerrighet. Er handdukker noe for meg som lærer og lærerutdanner?

### Hva sier dukkeforskningen i England?

Hovedhensikten med handdukkene er at de skal være en stimulan i naturfagundervisningen. Forskningen i England viser at elever er mer engasjerte, konsentrerte og motiverte når handdukkene er med i undervisningen. Den tiden elevene bruker til å diskutere og resonnerer over naturfaglige fenomener øker, også andelen av spørsmål fra lærerne som går på forståelse øker. Læ-

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

ernes tilnærminger og holdninger til undervisning og læring i naturfag endres. I tillegg er flere elever som vanligvis er redde for å dele egne ideer og tanker i klasserommet, mer villige til dette med dukkene tilstede. Dukkene er prøvd ut med elever på ulike klassetrinn og er effektive for hele aldersgruppen fra 6-12 år. I England skal de i gang med utprøving av dukkene også på ungdomstrinnet (Naylor, Keogh, & Downing, 2005).



### Dukkene invaderer norske klasserom, - først på Nesna...?

The Living Puppets er veldig populære og det satses stort i England, men hvordan vil handdukkene fungere i norske klasserom? Johannes Tveita (se portrettet s.7 red.anm.) ble i vinter invitert av Brenda Keogh og Stuart Naylor til å være med i et forskningsprosjekt, for å prøve ut handdukker i naturfagundervisning i Norge. Dette har ført til at nesten alle lærerne ved naturfagseksjonen ved Høgskolen i Nesna er involvert i forskningsprosjektet, - og flere lærere i grunnskolen i regionen er invitert til å være med.

I mai i år arrangerte Høgskolen i Nesna et seminar om bruk av handdukker i naturfagundervisningen. Foredragsholder var lærer John Dabell fra England som har vært med i utprøvingen av dukkene i engelske klasserom og som nå reiser rundt og kurser lærere. På seminaret deltok lærerutdannere ved HiNe og Trøndelag og lærere fra grunnskolen. I løpet av seminaret ble vi kjent med forskningen, handdukkene, ulike sammenhenger dukkene kan brukes og vi øvde oss i å bruke dem. Vi ble utfordret

til å finne en personlighet til en dukke, vurdere stemmebruk og lage en begynnende livshistorie til akkurat denne dukken. I følge John har hver dukke sin personlighet. Personligheten er i utvikling, men som lærer er det viktig at denne er gjennomtenkt. Det er viktig at læreren husker hvordan dukken er og hva den mener. John Dabell er også veldig opptatt av at dukkene må behandles med respekt, de skal ikke slenges bort etter bruk, men plasseres slik at de er i klasserommet og "følger med". Det å bruke en handdukke slik at den blir troverdig må oppøves. Selv syntes jeg det å finne en riktig stemme til dukken er vanskelig, men for andre deltakere kom dette av seg selv. I England brukes dukkene både av lærer og elever, men det er læreren som bestemmer hva dukken skal representere. Her er det vi kommer inn på hvordan dukkene kan bidra i naturfagundervisningen til øke elevens engasjement og læring.

På seminaret viste John Dabell hvordan handdukker kan brukes sammen med Concept cartoons. Concept cartoons er tegninger med personer som uttrykker sine tanker om et naturfenomen. Utsagnene uttrykker ulike meninger, og er tenkt som utgangspunkt for faglige diskusjoner mellom elever. Mange av utsagnene har utgangspunkt i hverdagsforestillinger og egne erfaringer som barn og voksne har. Handdukkene kan ha ulike meninger og dermed bidra til å gjøre elevene tryggere på å komme med sine tanker/ideer og slik kan muntlige ferdigheter fremmes hos elever. En dukke kan for eksempel ha en personlighet som er veldig undrende og stadig stiller spørsmål, dukken kan dermed ufarliggjøre spørring og få elever til å spørre mer og til å komme med mulige svar. En annen dukke kan være allviter som "trigger" elever til å komme med sine synspunkter og til å argumentere i mot. Dukkene kan for eksempel brukes som en start, hvor et



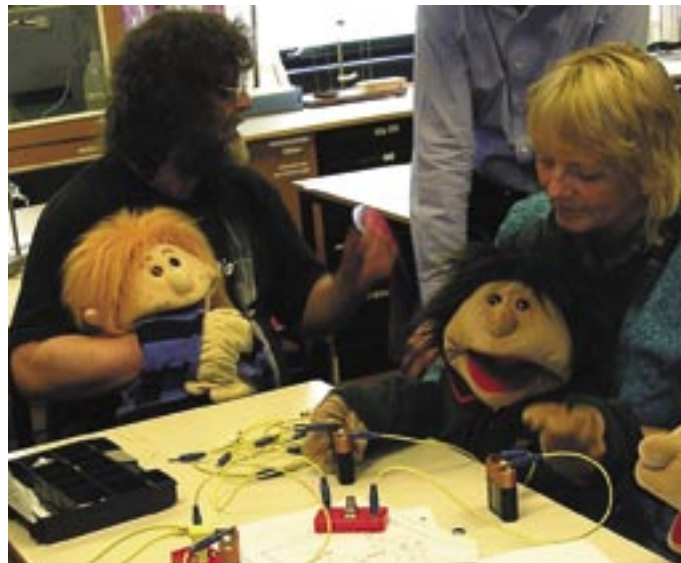


# TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



viktig mål er å få fram elevers tanker og ideer. Deretter blir det etter min mening viktig å få elever til å se ting også med "naturfagbriller". Alle forklaringer elever og dukker kommer med er ikke nødvendigvis like holdbare for å fremme forståelse for naturfaglige begreper. Her må læreren styre aktivitetene slik at det blir en best mulig læringsarena, læreren kan for eksempel bruke dukkene til å stille strategiske spørsmål, foreslå aktiviteter for om mulig å finne noen svar.

Erfaringene fra forskningen i England viser at elever uttrykker lettere egne tanker med handdukker i undervisningen og at det er mer naturfaglige spørsmål som drøftes. Hvordan handdukker vil virke i Norge gjenstår å se - vil vi se noen av de samme effektene? I Norge har vi store utfordringer når det gjelder den formelle naturfagdidaktiske kompetansen til lærere, vi har mange lærere, spesielt på barnetrinnet, som mangler denne kompetan-



sen. Samtidig vet vi at mange lærere som underviser naturfag ønsker å øke sin kompetanse. Ingen tror vel at en handdukke i hvert klasserom er løsningen på alle de utfordringene vi ser. Men kanskje er dette en arbeidsmåte som får elevene til i større grad å diskutere og resonnerer over mulige forklaringer på naturfenomener, og dermed fremmer elevers muntlige ferdigheter i naturfag.

Uansett, jeg er i gang med å utvikle personligheten til Mathias ("A Living Puppet") som er 10 år og kommet til Norge fra England. Mathias har ei bestemor i England som lurar på litt av hvert innenfor naturfag... Bestemor Tutta brevveksler med Mathias (på engelsk), og det er her Mathias må ha hjelp fra sine klassekamerater for å finne utav alle de spørsmålene som bestemor Tutta lurar på... Mange av spørsmåla som bestemora lurar på finner vi

## Her kan du lese mer om forskningsprosjektet, handdukkene og Concept cartoons:

- Concept cartoons. [http://www.conceptcartoons.com/index\\_flash.html](http://www.conceptcartoons.com/index_flash.html)
- Naylor, S., Keogh, B. & Downing, B. The Puppets Project: Using Puppets to promote engagement and talk in science, ESERA, 2005.
- The Puppets Project: Puppets Promoting Engagement and Talk in Science.

[www.puppetsproject.com](http://www.puppetsproject.com)



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# Skoleavisa – muligheter for publisering

Med Skoleavisa kan dere lage egne nettaviser og publisere artikler på en enkel måte. Læringsmulighetene for elevene er mange, også i naturfag. De får trening i grunnleggende ferdigheter som å uttrykke seg skriftlig, lese og kommentere hverandres tekster, bruke digitale verktøy, samtidig som fokuset er på innholdet de skriver om.

### Om bruk av Skoleavisa

For å ta i bruk Skoleavisa må dere fylle ut et registreringsskjema som sendes per brev eller fax til Skolenettet. Her oppgir dere skolens navn og en ansvarlig redaktør. Ansvarlig redaktør vil få tilsendt et brukernavn og passord som brukes for å opprette aviser. Lærere og elever som skal bruke avisene trenger brukernavn og passord på Skolenettet. Disse brukernavnene blir registrert som redaktør eller skribent for avisa. Bruken av avisa er organisert i tre nivåer:

### Ansvarlig redaktør (for eksempel lærer, inspektør, rektor) – en for hver skole

- oppretter (og sletter) aviser
- registrerer en redaktør for hver avis og kan registrere skribenter
- velger design på avisene
- har det formelle ansvaret for innholdet i skolens aviser
- har oversikt over alle artikler og kan deaktivere og aktivere artikler

**Utvikles av:** Utdanningsdirektoratet i samarbeid med Avis i skolen.  
**Målgruppe:** Alle norske grunnskoler og videregående skoler. Skoleavisa er en gratis tjeneste.  
**Nettsted:** [avis.skolenettet.no](http://avis.skolenettet.no)

### Redaktør (lærer)

- registrerer skribenter
- godkjenner og publiserer artikler, diskusjonsinnlegg og spørreundersøkelser fra skribentene
- har mulighet til å kommentere artikler og sende dem tilbake til skribenten før publisering
- kan skrive og publisere egne artikler, opprette diskusjoner og spørreundersøkelser

### Skribenter (elever)

- skriver artikler
- oppretter diskusjoner og spørreundersøkelser i tilknytning til artikler
- sender artikler til redaktør for godkjenning og publisering

Skjerm bilde 1 viser deler av verktøyet som brukes for å skrive artikler i Skoleavisa. Teksten skrives inn i innfyllingsfelter og det er enkelt å sette inn bilder i teksten. I tilknytning til hver artikkel er det mulig til å legge inn lenker til nettsurser, opprette en diskusjon og en spørreundersøkelse som består av et spørsmål og tre svaralternativer (flervalg). Skjerm bilde 2 viser hvordan artikkelen ser ut når den er publisert i avisa.

Skjerm bilde 3 viser en oversikt over arbeidsflyten til en skribent i avisa. Her kan skribenten se hvilke artikler som er under arbeid, som er sendt til redaktøren, som er kommet i retur fra redaktøren og som er publisert.

Les mer på: [avis.skolenettet.no](http://avis.skolenettet.no)

# TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

**Overskrift i artikkelen**

Hvor skadelig er det å drikke alkohol? maks 55 tegn

**Ingress**

Alkohol er det vanligste rusmiddelet i Norge. Forbruket varierer mye fra de som av og til drikker et glass vin til maten, til de som drikker seg fulle flere ganger i uken. Hvor går grensen for hva som er fornuftig alkoholforbruk? Og ved hvilke aldersgrense er det greit å begynne å drikke? maks 220 tegn

**Avsnitt 1**

Skader av alkohol

Allfor store inntak av alkohol over lengre tid kan skape alkoholavhengighet og gi fysiske og psykiske skader. Alkohol har skadelige effekter, særlig på hjertet, hjernen, leveren og bukspyttkjertelen. I tillegg vil alkohol kunne påvirke evnen til å fungere sosialt. Et nakkert forbruk minsker faren for skader.

Opprett nytt avsnitt

Skjermbilde 1. En del av editorverktøyet for artikler

Artikler under arbeid (0) | Hos redaktør (1) | Fra redaktør (0) | Publiserte artikler (1)

Vis artikler i: Naturfagavisa

Titel	Rediger	Vis Avlys	Sist endret		
Gode nettsider for barnet Kropp og helse	▶	▶	Naturfagavisa	22.08.06	<input type="checkbox"/>
Hvor skadelig er det å drikke alkohol?	▶	▶	Naturfagavisa	12.05.06	<input type="checkbox"/>
Nye oppell i skolegården	▶	▶	Naturfagavisa	22.08.06	<input type="checkbox"/>

Naturfagavisa [ny artikkel](#)

Skjermbilde 3. Oversikt over arbeidsflyten

Skoleavisa er et godt verktøy for å publisere og gjøre stoff tilgjengelig også utenfor skolemiljøet. Hver avis har sin egen URL. Det betyr at avisene er lette å finne for andre internettbrukere som foreldre, besteforeldre, venner eller elever fra andre skoler. Alle internettbrukere har tilgang til å lese artikler som er publisert i avisa, delta i diskusjoner og svare på spørreundersøkelsene. Diskusjonsinnleggene må godkjennes av redaktør før de publiseres, noe som forhindrer at upassende innlegg blir lagt ut i avisa.

**Naturfagavisa**

Forsiden | Høstfald | Knytt og leier | Verdensnyhet | Personer/staff | Teknolog

← tilbake [Skolevernet](#)

**Overskrift** → **Hvor skadelig er det å drikke alkohol?**

**Ingress** → Alkohol er det vanligste rusmiddelet i Norge. Forbruket varierer mye fra de som av og til drikker et glass vin til maten, til de som drikker seg fulle flere ganger i uken. Hvor går grensen for hva som er fornuftig alkoholforbruk? Og ved hvilke aldersgrense er det greit å begynne å drikke?

**Hovedtekst** → **Skader av alkohol**

Allfor store inntak av alkohol over lengre tid kan skape alkoholavhengighet og gi fysiske og psykiske skader. Alkohol har skadelige effekter, særlig på hjertet, hjernen, leveren og bukspyttkjertelen. I tillegg vil alkohol kunne påvirke evnen til å fungere sosialt. Et nakkert forbruk minsker faren for skader.

**Alkohol som samfunnsproblemer**

Nye av riddet i Norge kjøper i alkoholbrennet tilstand, og hvert år dør rundt 400 personer som er direkte følge av alkohol. Dødsfall, ulykker og voldsovergrep som skyldes alkoholforbruk, er den store slaggeløsten av drikkingen.

**Alkohol og avhengighet**

Alkohol er et stoff som kan skape avhengighet. Typiske tegn er rastløshet og nervøsiteter i perioder man ikke drikker. Etter å ha drukket en stund blir man store mengder alkohol og drikker raskere.

**Spørreundersøkelse**

Hva er aldersgrensen for kjøp av alkohol i Norge?

- 16 år
- 18 år
- 21 år

**Diskusjon**

Hva mener du om å drikke alkohol på elefester i 10. klasse?

**Tips vennen din**

Den e-postadressen:

Mottakers e-post:

Skjermbilde 2. En artikkel som er publisert. Artikkelen er fiktiv.

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

### Om Skoleavisa og grunnleggende ferdigheter

Å lage en nettbasert skoleavis i naturfag gir mange læringsmuligheter. Elevene får trening i grunnleggende ferdigheter som å uttrykke seg skriftlig, lese andre elevers tekster og bruke digitale verktøy.

I læreplanen for naturfag står det:

*”Å kunne lese i naturfag dreier seg om å samle informasjon, tolke og reflektere over innholdet i naturfaglige tekster, brosjyrer, aviser, bøker og på Internett.(...)”*

Ved å bruke Skoleavisa skal elevene både samle materiale til en egen artikkel, og de skal lese hverandres artikler. Ved å skrive innlegg til en diskusjon får de vist at de er i stand til å reflektere og tolke både artikler og andres diskusjonsinnlegg.

Å kunne skrive i naturfag blir i læreplanen blant annet beskrevet som:

*”(...)Å kunne formulere spørsmål og hypoteser og å bruke naturfaglige begreper og uttrykksformer inngår i dette. Å argumentere for egne vurderinger og gi konstruktive tilbakemeldinger er viktig i naturfag.”*

Skoleavisa er et nyttig verktøy for å skrive artikler med utgangspunkt i dagsaktuelle problemstillinger som elevene skal ta stilling til. Slike problemstillinger kan være knyttet til rusmidler, klimaendringer eller livsstilsykdommer. Elevene må da bruke naturfaglige begreper for å gjøre rede for temaet og samtidig argumentere, vurdere og begrunne konklusjoner.

I læreplanen i naturfag beskrives mulighetene som oppstår ved bruk av digitale verktøy på følgende måte:

*”Kritisk vurdering av nettbasert naturfaglig informasjon styrker arbeidet med faget. De digitale kommunikasjonssystemene gir muligheter for å drøfte naturfaglige problemstillinger.”*

Med Skoleavisa kan elevene skrive, lese, vurdere og diskutere naturfaglige tekster i en dynamisk prosess på Internett. Dette kan gi skriveprosessen og kommunikasjonen et løft. Læreren (redaktør) kan lett kommunisere med hver enkelt elev (skribent)



om en artikkel for den publiseres. Tilbakemeldinger og spørsmål til og fra læreren lagres i et eget kommentarfelt til artikkelen. Videre er det lett å publisere artikler slik at andre kan lese dem, og elevene kan gi respons på publiserte artikler og drøfte naturfaglige problemstillinger gjennom diskusjonsforumet til hver artikkel. Kommentarene fra lærer og medelever lagres på en strukturert måte. En tilsvarende prosess i en papiravis gir ikke samme mulighet for rask respons fra andre. Responsen vil sannsynligvis heller ikke bli dokumentert så effektivt og strukturert som i Skoleavisa.

Det er viktig å få fram at rollen til redaktøren er å kvalitetssikre innholdet i materialet som publiseres i avisa, og at elevenes ulike diskusjonsinnlegg kan belyse flere sider av en problemstilling, gi rom for refleksjon og fremstille temaet mer nyansert. Samtidig er det viktig å få elevene til å innse at ikke alle nettsider er kvalitetssikret på denne måten. Ved å skrive artikler i Skoleavisa, ser elevene hvor lett det er å legge ut informasjon på Internett, og at hvem som helst kan gjøre det. Ved bruk av Skoleavisa lærer elevene om behovet for å kvalitetssikre stoff som legges ut på Internett, og gjør dem samtidig bevisst på at mye stoff på Internett ikke er kvalitetssikret eller er skrevet for å fremme kun en side av en sak.



## Skriv en artikkel om et rusmiddel



### Kunnskapsløftets kompetansemål etter 10. årstrinn:

#### *Forskerspiren:*

- forklare betydningen av å se etter sammenhenger mellom årsak og virkning og forklare hvorfor argumentering, uenighet og publisering er viktig i naturvitenskapen

#### *Kropp og helse*

- gjøre greie for hvordan bruk av rusmidler kan føre til helseskader og drøfte hvordan den enkelte og samfunnet kan forebygge helseskadene

Skriv en artikkel om et rusmiddel i Skoleavisa eller tilsvarende verktøy. Du kan selv velge hvilken type rusmiddel du vil skrive om. Artikkelen bør ta utgangspunkt i en problemstilling knyttet til rusmidlet du har valgt.

Tips til innhold i artikkel:

- Hva slags helseskader kan oppstå på grunn av rusmidlet?
- Hva slags samfunnsproblemer kan oppstå i forbindelse med rusmidlet?
- Hvordan kan du og hvordan kan samfunnet forebygge helseskader knyttet til rusmidlet?
- Oppgi kilder som du bruker.

I tilknytning til artikkelen skal du opprette en diskusjon og lage en enkel spørreundersøkelse.

Etter at du er ferdig med å skrive din egen artikkel, skal du lese en annen elevs artikkel og delta i diskusjonen knyttet til denne.

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# Naturfag, læringsstrategier og grunnleggende ferdigheter

Begrepene læringsstrategier, læringsstiler og mange intelligenser er ”i vinden” i skoleNorge. Her vil vi se på hvordan en del av det som ligger i begrepet læringsstrategier kan utnyttes i forhold til naturfaget, og hvordan dette kan bidra både til bedre stoffbehandling og til å stimulere en del av de grunnleggende ferdighetene i faget.

Mange av de arbeidsmåtene som dekkes av betegnelsen læringsstrategier, har klar relevans for utviklingen av de grunnleggende ferdigheter: muntlige og skriftlige ferdigheter og det å kunne lese i naturfag.

I myldret av pedagogiske begreper, hva er egentlig læringsstrategier? Stortingsmelding 30 (2003-04) ”Kultur for læring” definerer læringsstrategier på denne måten:

*Læringsstrategier defineres som evne til å organisere og regulere egen læring, kunne anvende tid effektivt, kunne løse problemer, planlegge, gjennomføre, evaluere, reflektere og erverve ny kunnskap og viten, og kunne tilpasse og anvende dette i nye situasjoner i utdanning, arbeid og fritid.*

(Kultur for læring, St.meld. nr. 30 (2003-2004):36)



Dette er en omfattende og ambisiøs definisjon. Noen enklere varianter finner vi blant annet hos Bråten og Olaussen (1999):

*Det som først og fremst karakteriserer eksperter på læring, er stor egenaktivitet for å tilegne seg ny kunnskap. Aktiviteten dreier seg om både handlinger og tanker for å innhente, bearbeide og organisere nytt stoff. ... Strategier skal altså hjelpe til med å integrere ny kunnskap med det vi kan fra før, og med å lagre denne kunnskapen slik at den lett kan hentes fram fra minnet senere (ibid.:16).*

Sagt på en enkel måte kan vi beskrive læringsstrategier som redskaper eller verktøy elevene kan benytte som en hjelp til å bearbeide og tilegne seg lærestoff. En sentral dimensjon er i til-

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

legg den metakognitive, det å reflektere over egen læring og egen læringsprosess. Derfor sies det ofte at dette egentlig handler om å "lære seg å lære". Når slike læringsstrategier blir så innarbeidet i individet at man kan snakke om en læringsvane, vil det også kunne bidra til å fremme "livslang læring". Læringsplakatens punkt 3 gir føringene for skolens forpliktelse i arbeidet med disse strategiene: *Skolen og lærebedriften skal: stimulere elevene og lærerene/ lære kandidatene til å utvikle egne læringsstrategier og evne til kritisk tenkning.* En slik føring er nok blant annet underbygget av resultater fra PISA-undersøkelsen der det dokumenteres positive sammenhenger mellom faglige prestasjoner og repertoar av læringsstrategier, samt at norske ungdommer generelt har et lite repertoar av slike strategier (Kjærnsli et al. 2004).

For å synliggjøre sammenhengene mellom læringsstrategier og de grunnleggende ferdighetene i naturfag er det naturlig å ta utgangspunkt i de 9 nøkkelpriinsippene som ligger til grunn for alt arbeidet med læringsstrategier i undervisninga. Priinsippene er utviklet av Carol Santa og Engen i prosjektet CRISS (Creating Independence through Student-owned Strategies);

1. *Bakgrunnskunnskaper er viktige for leseforståelsen*
2. *Gode lesere prøver aktivt å få mening ut av det de leser*
3. *Elevene trenger mange anledninger til å snakke med hverandre om hva de lærer*
4. *Gode lesere er metakognitive. De er målrettet, og de vet hvordan man skal angripe tekstene for å få mening ut av dem*
5. *Elevene trenger mange anledninger til å skrive om hva de lærer*
6. *Gode lesere og skrivere har en intuitiv forståelse av forfatterens håndverk*
7. *Gode lesere kan organisere opplysninger på mange måter for å lære*
8. *Elevene lærer å tenke strategisk når lærerne lærer dem disse prosessene direkte ved å forklare og modellere*
9. *Elevene lærer å forstå ved å utføre mange forskjellige tankekrevenende aktiviteter med et emne*

(Santa og Engen 1996:1)

Santa og Engen påpeker i sin framstilling at disse nøkkelpriinsippene er overordnet valg av strategier. Det vil si, samme hvilke strategier eller arbeidsmåter man velger å ta i bruk, er det priinsippene som skal styre utvalget og bruken av dem. I denne artikkelen berøres bare noen av priinsippene og enkelte av strategi-

ene. For videre lesing henvises det blant annet til Santa og Engen (1996) og Engen (1998).

Nøkkelpriinsippene poengterer viktigheten av å snakke med andre om det man lærer, den muntlige ferdigheten, og å skrive om det man lærer, den skriftlige ferdigheten. Ved å omformulere lærestoffet med egne ord og formidle det enten muntlig eller skriftlig, får man mulighet til å strukturere det man har lært og kanskje teste sin egen forståelse. Leseferdighet blir koblet til ferdigheten å aktivt kunne søke mening i en tekst. Det samme ser vi i beskrivelsen av ferdigheten "å kunne lese" i læreplanen for naturfag. Læringsstrategiene gir elevene redskaper som kan hjelpe dem i dette. Forskning utført av Tor Vidar Eilertsen og Odd Valdermo ved Universitetet i Tromsø har avdekket behovet for at alle strategier man velger å bruke må knyttes til de enkelte fag, dvs. det må gis tid i fagets timer til å arbeide direkte med strategiene og fagstoffet.

Som i den konstruktivistiske læringsforståelsen vektlegger man også her elevenes førforståelse, og påpeker at det er viktig å ta utgangspunkt i det elevene vet fra før. En av de læringsstrategiene som kan benyttes til dette, er *VØL-skjemaet*. Et skjema med tre kolonner for hhv. "det jeg Vet", "det jeg Ønsker å vite" og "dette har jeg Lært". Noen lærere omdøper dette skjemaet til *TØL*, ut fra erfaringen om at det er enklere å få elevene til å si eller skrive om "det de Tror de vet". En god framgangsmåte i arbeidet med skjemaet er å la elevene først få noen minutter til å tenke for seg selv og kanskje notere hva det er de vet om det aktuelle temaet. Deretter kan de samles i grupper på to eller tre for å snakke om det de vet. På denne måten gis elevene anledning til å "snakke fag" der alle først har fått mulighet for å tenke seg litt om, og i så små grupper at alle kommer til orde. Til slutt tar man en oppsummering i full klasse der man kanskje noterer på et lysark det klassen til sammen vet om temaet fra før. Ut fra en slik sammenstilling kan man diskutere videre hva det kan være interessant å vite mer om. Når de etter arbeidet med temaet går tilbake til dette skjemaet og skriver inn det de har lært, fungerer det både som en bevisstgjøring på egen læring og det gir mulighet for å gå tilbake til den første kolonnen og se om det er grunn for å justere på noe av det som står der.

For aktivt å søke mening i en tekst, finnes det ulike strategier, for eksempel styrkenotat, tankekart, fri form-kart og kolonnenotater. Et *styrkenotat* kan blant annet brukes som en videre bearbeiding og strukturering av første kolonne i et *VØL-skjema*. I et styrkenotat får hovedideen eller temaet styrke 1, og deretter rangeres detaljer som styrke 2, 3 og kanskje 4 alt etter hvor de-

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

taljrik teksten er. Dette vil hjelpe elevene til å sortere innholdet i en tekst og se de ulike opplysningene både i sammenheng med hverandre og i forhold til hverandre. Etter hvert som man arbeider seg inn i et tema kan styrkenotatet være et skjelett som man setter detaljer inn i. Da får man et bilde av hvor de hører hjemme og hvilken posisjon de har i forhold til andre detaljer.

Dette er et eksempel på et styrkenotat i temaet økologi, næringskjeder:

### 1. Næringskjede

- 2. Produsent
  - 3. Plante
    - 4. Kløver
- 2. Forbruker
  - 3. Planteeter
    - 4. Hare
  - 3. Rovdyr
    - 4. Rev
- 2. Nedbryter
  - 3. Småkryp
    - 4. ...
  - 3. Sopp

Tankekart kan brukes både som redskap for å aktivisere førkunnskap og for å strukturere innholdet i en ny tekst eller et lærestoff. Det tradisjonelle *tankekartet* har hovedideen eller begrepet i midten og underliggende ideer og detaljer som satellitter omkring med linjer mellom detaljer som har med hverandre å gjøre. Satellittene antyder hva som er sentrale tema i teksten, hva man skal konsentrere seg om, og man bygger ut og eventuelt justerer tankekartet etter hvert som man arbeider seg gjennom stoffet. Et tankekart kan også arbeides om til et styrkenotat for å vise sammenhengen mellom de ulike elementene. I *fri form-kartet* kan elevene kombinere ulike uttrykksmåter. Dette kan for eksempel være et egnet redskap for de elevene som lærer bedre gjennom bilder enn gjennom rein tekst. Her kan elevene lage tegninger eller bruke bilder som symboliserer innholdet i lærestoffet, og de kan kombinere det med en kort tekst eller beskrivelse av de enkelte momentene i tegninga. Det sentrale i tekstens innhold omformuleres gjennom elevens valgte uttrykksmåte, noe som fordrer en mental bearbeiding og setter krav til forståelsen. Fri form-kartet kan brukes både individuelt og i mindre grupper. Ved å arbeide i en liten gruppe stimulerer man til den faglige samtalen om det som framstilles.

Hovedidé	Detalj
a. ...	- ...
b. ...	- ...

*Kolonnenotatene*, og da gjerne som to-kolonnenotat, er også et redskap for å organisere opplysninger i et lærestoff. I den venstre kolonnen skrives stoffets hovedidé inn. Etter hvert som man arbeider seg gjennom stoffet skriver man inn detaljene i høyre kolonne. Presenteres det flere hovedidéer, settes de inn i venstre kolonne etter hvert, med tilsvarende detaljer i høyre kolonne. Dette redskapet kan hjelpe elevene til å skille ut hovedideer og tilhørende detaljer i en løpende tekst eller et mangfold av kilder. Alt stoff er ikke like viktig. Det kan også være stoff som presenterer påstander og bevis. Da settes påstandene i venstre kolonne og de tilhørende bevisene i høyre kolonne. Dette kan også brukes i forbindelse med gjennomføring av forsøk eller feltarbeid, der hovedmomentene, for eksempel problemstilling, metode, utstyr, framgangsmåte og resultat, står i venstre kolonne og beskrivelsene som hører til de respektive stikkordene finnes i høyre kolonne. Ønsker man en rapport skrevet i sammenhengende tekst, kan to-kolonnenotatet være et godt utgangspunkt siden momentene nå er sortert i sentrale punkter, og gjør det enklere for eleven å lage en god struktur på rapporten.

En annen strategi som også kan hjelpe elever til å se og forstå forholdet mellom idéer eller begreper, er det som blir betegnet *rammer* (Santa og Engen 1996). Her følger eksempel på en ramme som forsøker å klargjøre de to begrepene "pollinering" og "frøspredning" som mange blander sammen.

Ved å sette opp begrepene i en slik ramme og presentere egen-skaper ved hver enkelt, kan det visuelle bildet hjelpe elevene til å forstå innholdet i hver enkelt av begrepene, samt holde dem fra hverandre. Stikkordene i de enkelte rutene utvikles for de aktuelle begrepene, og gjerne av elevene selv i samarbeid med lærer. Mye av bevisstgjøringen ligger i det å finne gode stikkord. Eksempler på andre begrep som kan egne seg for slike rammer kan være atom og molekyl, eller bergarter og mineraler.

Så langt har elevenes framstillingsmåte stort sett vært i stikkordsform eller korte setninger. Å kunne formulere seg skriftlig i naturfag består også i å kunne skrive sammenhengende tekst. Vi har antydnet hvordan flere av de nevnte strategiene kan være



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

Pollinering	Tegning	Hvorfor?	Hva skjer?	Når på året?	Sammenlign med?
Frøspredning	Tegning	Hvorfor?	Hva skjer?	Når på året?	Sammenlign med?

forløpere til en sammenhengende tekst, men avslutningsvis vil vi peke på strategier som kan være gode redskaper til å skrive om det man lærer, i en mer fortellende form. Her har vi valgt to strategier som ikke er typisk "naturfaglige", da vi opplever at mange elever trenger å utvide oppfatningen av hva som "passer seg" i naturfag. Andre framstillingsmåter enn de tradisjonelle kan i tillegg til det faglige perspektivet også virke motiverende. De to strategiene vi presenterer, er "perspektivnotat" og "rolleskriving" (Santa og Engen 1996). I et *perspektivnotat* velger eleven et annet perspektiv enn sitt eget når hun skriver om det som er lært. Etter et arbeid med partikkelmodellen på mellomtrinnet kan elevene for eksempel skrive om "mitt liv som luftpartikkel i en ballong" eller de kan skrive om "livet mitt som dinosaur" etter arbeidet med utdødde dyrearter i 3.-4. klasse.

Gjennom bruk av *rolleskriving* bevisstgjør man elevene på perspektiver som avsender, mottaker, budskap og formidlingsmåte. De kan velge å være en annen avsender enn seg selv som elev, de kan velge seg en annen mottaker enn læreren, noe som nok åpner for andre formidlingsmåter. De må være bevisst på hva som er deres egentlige budskap og hvordan de på beste måte skal få fremmet dette overfor mottakeren. Dette er tema innenfor norskfaget, men å skape en forståelse for at også naturfag framstilles på ulike måter, ikke bare i lærebokform, kan gi verdifulle bidrag til fagforståelsen. Å skrive leserinnlegg, faglige forklaringer for elever på trinnet under og informasjon til foreldre kan være aktuelle formidlingsmåter. I tilknytning til at elevene arbeider på denne måten, kan det være nyttig å se på hvordan lærebokforfatteren forholder seg til budskap, mottaker og formidlingsmåte. Å få en forståelse av det som gjerne betegnes "forfatterens håndverk" kan igjen hjelpe elevene når de skal forholde seg til og skape mening i en læreboktekst.

Santa og Engen poengterer sterkt i sin framstilling behovet for at alle strategier som man velger å benytte seg av, gjennomføres i detalj sammen med elevene i starten (Santa og Engen 1996). Dette kaller hun modellering. Læreren må vise elevene, gjennom å bruke strategien selv, hvordan man anvender den steg for steg. Videre må elevene få mange anledninger til å prøve seg fram under veiledning. Som Eilertsen og Valdermo skriver: *Å ta*

*i bruk en ny læringsstrategi krever stor bevissthet i en periode, og ofte hjelp utenfra.* Det å ta seg tid til å stoppe opp og reflektere over hva man har lært og hvordan en aktuell læringsstrategi har virket for hver enkelt, er også et sentralt poeng. På denne måten fremmer man den metakognitive delen av arbeidet, det som på lengre sikt skal "lære elevene å lære".

Mange vil nikke gjenkjennende til mange av de strategiene som er presentert. Det er lite av dette som er direkte nytt. Det som likevel gjør dette interessant, er at det nå i større grad enn før er satt inn i en sammenheng og gitt en faglig begrunnelse. Med utgangspunkt i at læreplanen nå pålegger skolene å bidra til at elevene utvikler gode læringsstrategier, er det gode argumenter for å ta disse i bruk i naturfag som nyttige verktøy for å utvikle både den faglige forståelsen og de grunnleggende ferdighetene.

### Referanser

- Engen, Liv (1998) *Læringsstrategiprojektet i Rogaland. Idé-samling*. Universitetet i Stavanger, Senter for leseforskning
- Engen, Liv (2003) "Å lese for å lære: Hvordan utvikle gode strategier for leseforståelse og læring?" I Austad, Ingolv (red.) *Mening i tekst*. Oslo, Cappelen akademisk forlag
- Kjærnsli, M., S. Lie, R. V. Olsen, A. Roe og A. Turmo (2004) *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo, Universitetsforlaget
- Santa, C. og L. Engen (1996): *Lære å lære*. Stavanger, Stiftelsen dysleksiforskning
- St.meld. nr 30 (2003.2004) *Kultur for læring*. Utdannings- og forskningsdepartementet

### Internettkilder

- [www.uvett.uit.no/plp/lbk/doc/lbk\\_hva\\_er\\_ei\\_lb.pdf](http://www.uvett.uit.no/plp/lbk/doc/lbk_hva_er_ei_lb.pdf)
- [www.odin.no/filarkiv/254450/Laereplaner06.pdf](http://www.odin.no/filarkiv/254450/Laereplaner06.pdf)
- [www.projectcriss.com](http://www.projectcriss.com)

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# Dramatiske naturfagtimer om bleier – grunnleggende ferdigheter og læringsstrategier i naturfagundervisningen

Et rollespill om bleieforskning er et utmerket utgangspunkt for læring av grunnleggende ferdigheter. Drama legger til rette for ulike læringsstrategier som hjelper elever å få innsikt i naturfag. Prosjektet er utarbeidet av Torill Røeggen og Marianne Ødegaard.

Følgende dialog utspant seg mellom elever og lærer i en 10. klasse i Oslo for et par år siden:

*L: Velkommen dr. Newton! Og hva har din forskningsgruppe kommet fram til?*

*E<sub>1</sub>: Jo takk! Vi har kommet fram til at Libero bleien er den beste.*

*L: Hva? Og hvordan i all verden fikk dere det resultatet? Dere skal ha ganske god dokumentasjon for å overbevise meg om at konkurrenten vår er best!*

*E<sub>1</sub>: Jo, det var den bleien som kunne ta mest vann uten å lekke. Vi gjorde gjentatte forsøk med nyfødte bleier fra begge bleiemerker og Libero kunne absorbere 400 mL uten å lekke. Pampers begynte å lekke på 350 mL.*

*L: Dr. Curie har en kommentar?*

*E<sub>2</sub>: Ja, vår forskningsgruppe vurderte det annerledes. Det er sjelden en nyfødt baby tisser 400 mL, så vi vurderte heller sugenevnen til bleien som den viktigste egenskapen. Altså*

*hvor fort bleien absorberer væsken. Vi har også dissekert hver type og sett på oppbyggingen av bleien og studert polymer-laget. Her kan dere se resultatene våre i en sammenliknende tabell. Vi synes Pampers gir best resultater.*

*L: Dr. Newton, kan vi få se på deres sammenlikningstabell?*

*E<sub>1</sub>: Nei, det tenkte vi ikke på å lage. ...*

En gruppe med 15 og 16-åringer ble invitert til å delta på en forskningskonferanse (se tekstboks). De skulle danne forskningsgrupper, skrive en forskningsøknad til konferansen, gjennomføre og presentere en forskningsstudie, skrive en forskningsrapport og ikke minst diskutere sine resultater med andre forskningsgrupper. Forskningskonferansen var et regissert rollespill. Elevene tok på seg rollen som forskere, og lærerne var i rolle som oppdragsgivere, i dette tilfellet utviklingskonsulenter for henholdsvis Libero og Pampers bleier.

### Grunnleggende ferdigheter

Ved hjelp av dette rollespillet fikk elevene øvelse i de fleste av de grunnleggende ferdighetene i naturfag. De måtte presentere forskningsresultater muntlig og skriftlig. De måtte lese naturfaglige tekster om polymere. De måtte registrere og beregne måleresultater fra det praktiske arbeidet. Og de brukte digitale verktøy for å visualisere resultatene sine. Men hvorfor er rollespillet spesielt nyttig i denne sammenheng? Kunne ikke elevene bare være seg selv?

I læringsaktiviteter som involverer drama, blir rollene i klassen forandret. Læreren er ikke lenger den eneste som kan alle de "riktige" svarene. Elevene er selv eksperter på sin egen fors-

# TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

## FORSKNINGSKONFERANSE OM BLEIER

Landlie skole, 19. og 26. januar 2004

### Målet for forskningskonferansen:

- Kaste lys over engangsbleier på mange måter
- Sammenlikne to store konkurrerende bleiemerker evt. forslag til forbedringer

### Fokus vil bli satt på:

- evne til å absorbere, hvor stor sugesevne
- motstand mot lekkasje
- komfort, hvor god bleien er å ha på seg
- miljøvennlighet, hvor lett bleien nedbrytes
- styrken/egenskaper på tape
- hvilke kjemiske stoffer bleiene består av
- bleiprofil, hvordan bleien er bygget opp
- forbrukerprofil
- eventuelle alternativer

**Forskningsøknad** leveres innen kl.10.30, 19.jan.

Skal inneholde:

- tittel, forskningsinstitusjon
- navn på deltakerne i forskningsgruppa
- mål for studiet
- beskrivelse av forskningsforløpet

19. januar brukes til praktisk forskning

26. januar gjennomføres selve konferansen.

Deltakerne holder et kort innlegg om sine resultater.

Alle forskningsgrupper leverer en skriftlig rapport som beskriver deres forskningsarbeid.

Vennlig hilsen arrangementskomiteen,  
Utviklingskonsulenter Libero og Pampers;  
Torunn Røed og Marit Østby

(Utviklet av Torill Røeggen og Marianne Ødegaard)



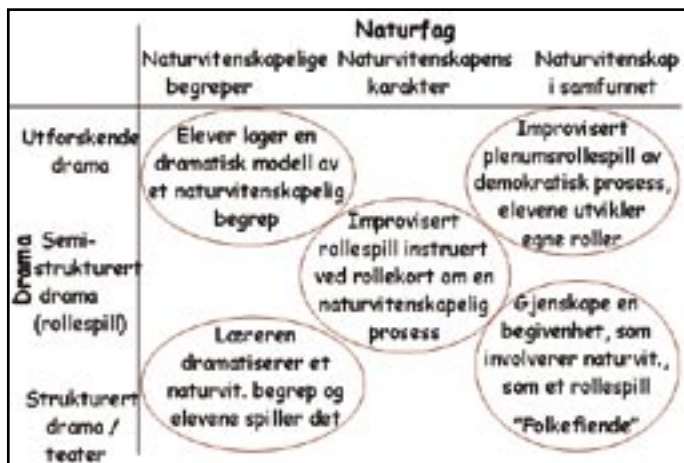
kning. Dr. Newton innså etter hvert selv nytten av en resultat-tabell i stedet for bare en skriftlig utredning om arbeidet sitt da gruppene skulle diskutere og sammenlikne med forskningsresultater. Elevene ble ikke bare fortalt av læreren hva som er den naturvitenskapelige måten å skrive på, men de opplevde selv på kroppen nytteverdien av tabeller, gjentatte forsøk og ikke minst et presist språk og eksakte begreper. Hva betyr egentlig sugesevne? Hvordan måles det? Under forskerdiskusjonen innså de at gruppene hadde definert begrepet på ulik måte, og at det var vanskelig å sammenlikne resultater. På én måte ble ikke forskningskonferansen helt vellykket, siden det ble vanskelig å sammenlikne resultater. Men som læringsaktivitet var rollespillet fruktbart, for det ga elevene et godt utgangspunkt for å få innsikt i naturvitenskap og forskning.

### Læringsstrategier

Hvilke læringsstrategier blir så tatt i bruk i en rollespillsaktivitet? Elevene rapporterer at de har høy motivasjonen til å lære stoffet godt før et rollespill. Som en elev selv uttrykker det:

*...hvis jeg skal fremføre her, så tar jeg meg på en måte sammen, og snakker fakta, ikke hva jeg tror eller, hva for eksempel Google sier, hvis jeg søker på første linja. Du må ta det som er sant, på en måte,...* I et plenumsspill med diskusjon, som her, opplever elevene at de faller igjennom hvis de ikke behersker det de

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



**Eksempler på hvordan drama kan bli brukt i naturfagundervisningen både i grunnskolen og videregående skole.**

andre kan spørre dem om, samtidig som de må tenke på hva rollefiguren deres vil si. Elevene reflekterer over sin egen kunnskap og knytter det til nye sammenhenger.

En annen elev uttrykker det slik: *Jeg synes det var..., en gøy måte å lære på, jeg. Og så lærer man jo mye mens man lærer å ha rollespill og sånn samtidig.* Under rollespillet blir elevenes kunnskaper satt på prøve. Nytilegnet informasjon må anvendes, og nye uttrykk blir tatt i bruk. Elevene spiller roller, men de er samtidig hverandres publikum. De vurderer selv utspill fra de andre, men svarer som den rollefiguren de er. Dette høres komplisert ut, men det er noe alle kan. Det er jo slik vi lærte under lek da vi var små!

Diskusjonen etter rollespillet er en gylden stund med stort læringspotensiale. Her oppsummeres hva som har skjedd, og elevenes egne konkrete opplevelser kan settes inn i en større sammenheng. Elevenes kunnskap om geléstoffet i bleien, kunne ses i forbindelse med det naturvitenskapelige fenomenet polymere. Elevenes (og lærernes) følelse av nederlag fordi sammenlikningene ikke fungerte så godt, kunne snus til god læring om hva som kjennetegner naturvitenskapelig kunnskap.

Både før, under og etter rollespillet brukes utdypende læringsstrategier. Kunnskapen settes i nye sammenhenger for å oppnå en dypere forståelse av fagstoffet. Etter rollespillet brukes også metakognitive læringsstrategier, altså at elevene reflekterer over sin egen kunnskap om stoffet.

### Læreren rolle

Læreren er veldig viktig i en slik læringsprosess. Ved å lede forskningskonferansen kunne hun geleide samtalen inn på viktige fagområder og hun kunne stille kritiske spørsmål. Som Pampers-konsulent kunne hun være svært krass mot de som mente at Libero var best! Og elevene godtok å bli stilt til veggs i større grad enn om læreren hadde gjort det. Men særlig i samtalen etterpå er læreren til uvurderlig hjelp. Som faglig ekspert og pedagogisk veileder kan hun eller han hjelpe elevene å koble selvopplevde hendelser med innsikt og forståelse for mer allmenn kunnskap. Som en elev sa: *Uten at jeg har tenkt på det, så... når du liksom tar det opp, så kom jeg på at jeg egentlig har lært mer enn det jeg trodde jeg hadde lært.*

### Drama i naturfag

Det er utallige måter å bruke dramaaktiviteter for å fremme læring i naturfag. Her har vi sett et eksempel på et plenumsspill om forskning hvor elevene fritt utformer sine roller. Man kan også lage plenumsspill hvor tema er mer tverrfaglig, for eksempel en miljøkonferanse, eller man kan lage et mer strukturert rollespill om etiske dilemmaer i bioteknologi. Noen ganger kan kanskje bare læreren gå i rolle for å introdusere nytt stoff eller skape debatt om evolusjonsteorien, for eksempel. Felles for alle disse aktivitetene er at abstrakt naturvitenskapelig kunnskap blir satt inn i en virkelighetsnær kontekst og gir elevene en felles opplevelse som undervisningen kan knyttes til.



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

# Grunnleggende erfaringer

Noen eksempler på **matematikk og naturfag** i barnehagen

Betyr livslang læring at man skal begynne med Kunnskapsløftets fem grunnleggende ferdigheter alt i barnehagen? Både ja og nei. Nei, fordi barnehagen aldri skal bli noen skole. Ja, fordi den gode barnehagen alltid har vært en arena for læring. Barn lærer hele tida, ikke minst i samspill med andre barn. Det har aldri vært nødvendig å sitte på en pult med en bok oppslått foran seg, for å lære noe. Begrepslæring og evne til å uttrykke seg muntlig står sentralt i barnas læring.

Barnehagen sorterer nå under samme departement som skolen. Dette er en understrekning av tanken om at livslang læring starter alt i barnehagen. Dessuten er matematikk blitt et eget fagområde i den nye Rammeplanen for barnehagen.

### Livet i snekkerboden

Livet i snekkerboden kan gi erfaringer som kan danne grunnlag for mange spørsmål og diskusjoner. Disse kan i sin tid videreføres til formalisert skolekunnskap.



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

- Er det likegyldig hvor vi holder hammeren? Er det viktig å være sterk?
- Hvorfor er boret varmt etter å ha boret hull i planken?
- Hvis du skal spikre sammen to treklosser, hvilken spiker passer best?
- Hvordan kan du finne ut om en av disse plankene er lang nok?
- Hvor holder du planken når du skal bære den?
- Hvorfor flyter den store båten din når ikke spikrene flyter? Kan du finne noe annet som flyter?
- Hvorfor velter båten? Hva kan vi gjøre for at den skal flyte riktig vei?

I snekkerboden, som de fleste andre steder, er det nok av muligheter til å diskutere observasjoner, prøve ut nye hypoteser og gjøre seg sine egne erfaringer. Det er mange år før den formelle undervisningen med begreper som standardmål for lengder som m, cm og mm, kraft per flateenhet, bevegelsesmengde, kraft ganger arm, friksjon, vektstang, tetthet og kraft og motkraft skal introduseres.

Likevel er en bevisstgjøring rundt aktivitetene i snekkerboden en viktig forutsetning for forståelsen av de fysiske og matematiske lover som berører vår hverdag. Den voksne har en sentral rolle som interessert observatør og utfordrer. Ikke minst er den voksne avgjørende når det gjelder å benevne og sette ord på det som skjer. For at barnas opplevelser kan bli til kunnskap, må de språkliggjøres. Når Kunnskapsløftet framhever det å kunne uttrykke seg muntlig som en av de fem grunnleggende ferdigheter, er det en ferdighet som starter alt på spedbarnsstadiet og videreutvikles i barnehagen.

I snekkerboden erfarer barna både former, lengde, tykkelse og bredde når de skal lage noe. Barna stifter bekjentskap med måling som er en viktig del av både geometri og tallbegrep. Barna måler først og fremst ved å sammenlikne størrelser, og i denne aktiviteten er også begreper viktige. "Denne pinnen er for lang. Jeg vil at den skal være like lang som den andre. Hvordan skal jeg få til det?" Barna har sjelden behov for å kjenne den eksakte lengden av noe, - det avgjørende er som regel å finne ut av hvor langt, tungt, bredt, stort noe er i forhold til noe annet.

Verktøyet er tilgjengelig for barna når de måtte ønske. På verktøytavla er det laget symboler for hammer, bor og sag. Slik får barna erfaring med tallsymboler i en naturlig situasjon. Tallene har en funksjon, - her står det hvor mange hammere, bor, sager osv det skal være når alle er på plass. På denne måten lærer bar-



na noe om tall og tallsymboler uten å bli "undervist" og uten at barnehagen blir skole. Tallsymbolene på verktøytavla kan knyttes til tall på bursdagskroner, tall for datoer og tidspunkter. Jo flere erfaringer med tall barna får, jo rikere tallbegrep vil de få.

### Fysisk utfoldelse i naturen

I fysisk utfoldelse utvikler barn forståelse for rom og fysikkens lover via kroppen. De må lære seg å beregne avstander, fart, helning og høyder. De voksne må gi barn utfordringer og mulighet til å utforske grensene for det hvert barn mestrer.

Med en portal i snøborgen som barna skal treffe, blir det morsommere å stå på ski. Dessuten er det gøy å bygge i snø, synes store og små. Snøborgen er mest de voksnes verk, men det smitter over på barna. De får sine egne ideer.

Barna finner ut at de vil ha rockekonsert. Da må det bygges podium og tribune. Her bygger to jenter sitteplasser til publikum av vedkubber og snøbenk med granbar. Det er ikke all snø som egner seg til snøbygging. Hva kan det komme av? Når er det lettest å bygge i snø, tro? Hvordan er snøen da? Hvor høy og bred må

## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

benken være for at den skal være god å sitte på? Dette handler om utforskning og eksperimentering med både volum, avstander og fysisk beskaffenhet av snøen.

Selvsagt må det være inngangsbilletter. Barna får hjelp av en voksen til å skrive numre og bokstaver. Dette blir et av mange møter med tall og bokstaver. Til sammen danner slike erfaringer en basis for skriving, lesing og regning. Jo flere erfaringer barn får, desto rikere repertoar har de å spille på når de skal lære seg å lese, skrive, regne, - tre av Kunnskapsløftets grunnleggende ferdigheter:

Endelig kan rockekonserten begynne. En spade gjør nytte som gitar. Skaftet har passelig lengde i forhold til halsen på en gitar. Dette handler om formgjenkjenning og sammenligning av lengder. En av jentene får være konferansier. Selve konserten er fort unnagjort i forhold til tida det tok å lage i stand podium og

tribune. For barna er det selve prosessen som er det vesentlige, ikke selve konserten.

Barnehagen skal gi barna noen grunnleggende erfaringer og opplevelser. Poenget er ikke at alle barnehager må ha en snekerbod eller snøborger. Det viktige er at det legges til rette for varierte erfaringer. Pedagogene må kunne gjenkjenne det faglige innholdet i situasjonene som har barnas fokus, og utnytte disse situasjonene. Den voksnes rolle i barnehagen er altså å legge til rette, utfordre og stimulere, - ikke minst språklig.

Betydningen av å utvikle forståelse og et godt skjønn for praktiske utfordringer kan vanskelig overvurderes. Slike diskusjoner gjør også leken rikere, hyttene mer solide, båtene mer sjødyktige og gir mer mot på livet.

*Takk til stor og små i Småtjern naturbarnehage*



## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



# Nærhet til natur

## – nærhet til liv og opplevelser, samhold og språk

Åsane Gårds- og friluftsbarnehage ligger fritt til i et skogområde, ca 15 minutter fra Bergen sentrum. Barnehagen har fokus på natur, dyrehold og friluft. Med fra tolv til nitten barn på hver avdeling, pluss tre sauer, to lam, tre griser, kaniner og kaninunger er barnehagen et sted hvor det myldrer fra morgen til ettermiddag. Fram til forbudet mot utegående fugl trådte i kraft hadde de også høns, ender, påfugl og kalkun. Da de måtte kvitte seg med disse, var barna med på noe av arbeidet. En av treåringene kom begeistret hjem fra barnehagen og ropte: ”Mamma, mamma, vi har skjæret en høne! Og inni var det mye rart og jeg fikk ta foten!” Slike opplevelser gir grobunn for utallige spørsmål og samtaler.

Barnehagen har egen buss som hver av de fem avdelingene disponerer fritt en dag i uken. De reiser på turer i nærområdet, til Akvariet, på museer etc. Pedagogisk leder på en av småbarnsavdelingene, Bente A. Jæger, forteller at de ønsker å bidra til å stimulere de minstes nysgjerrighet og evne til undring i hverdagen. Det er ofte små ting i det daglige livet vi kan gripe fatt i og konkretisere, ting som man gjerne ikke reflekterer over, men bare lar fyke forbi, sier Bente. Slike ting gjelder det å utnytte. De små tingene og den ”skjulte” kunnskapen må vi passe på, fortsetter hun. For eksempel å følge opp toåringen som peker på putene i sofaen og sier ”fikkant, fikkant”. Da kan vi benytte anledningen til å lete etter og snakke om forskjellige andre firkanter rundt oss. De minste barna har ikke alltid ord som vi voksne forstår. Gjennom lek, eksperimentering og dagligdage aktiviteter, som å hjelpe hverandre med klærne oppdager de verden og språket. De lærer mye av å hjelpe hverandre og å løse problemene sine i fellesskap. Da legges grunnlaget for erfaringer som kan føre til kunnskap og utvikling av språk. Det gjelder både i spontane situasjoner og i mer voksenstyrte og tilrettelagte aktiviteter som utforskning av hva som flyter og synker.

Vannet fra en bekk er ledet inn i barnehagen via en vannrenne. Den bidrar daglig til våte barn, og er et naturlig midtpunkt spesielt i regnvær som fører til stor vannføring. De lager demninger, de seiler båter, og ikke minst er bekken populær når noen heller litt Zalo i og barnehagen blir full av skum.





## TEMA: GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER



Vi setter fokus på nettopp sanseopplevelser og utforsking for de minste, sier Bente. Hvordan kjennes det å bli våt? Er det varmt eller kaldt? Hva flyter og hva synker? Hvordan smaker det og kan vi se en farge? Dette har vi jobbet konkret med, fylt store skåler med vann og latt barna eksperimentere.

Fjær som flyter og stein som synker, er eksempler. I tillegg har vi også blandet forskjellige farger i vannet.

I denne barnehagen får ungene rike muligheter for varierte opplevelser. De har ofte med seg dyr på tur. For eksempel dilter gjerne Valborg, den ene sauen, mer enn gjerne etter barna på stien inn i skogen. I vår har vi også vært så heldige å oppleve lam, forteller Bente. Lammene er akkurat blitt så store at de går an å leke med. De er myke å kjenne på, våte på nesene, harde på foten og lukter av fjøs. Sammen med de andre dyrene er de med på å gi barna sanseopplevelser og ting å snakke om.

Hver dag er full av nye og store oppdagelser for de minste barna. Gjennom felles undring og opplevelser, får de kunnskap om hverandre og livet, sier Bente. Hun avslutter med å fortelle at hennes mål er å tilrettelegge for læring hos barna og gi dem felles opplevelser og felles referanserammer. Det knytter dem tettere sammen og danner grunnlag for noe å snakke om.



## REALFAGLIGE AKTIVITETER I BARNEHAGEN



Foto: Hege Fagerheim

# ”Dette er nesten som kosetime, bare enda bedre!”

**Naturfagseksjonen ved HiO ønsker å fremme realfaglige aktiviteter i barnehagen. I den sammenheng har de hatt et to ukers seminaret for å gi studentene praktisk og teoretisk erfaring med realfaglige aktiviteter sammen med barn.**

Sitatet i overskriften er et gledesutbrudd fra en elev på 1. årstrinn ved Kjelsås skole, mens papirhelikoptre svedde og snurret i lufta. Våren 2006 undersøkte studenter, elever og barn i barnehager mystiske magneter, kleshengere med klokkeklang og lydløse helikoptre, – alt til barnas store glede.

Studentene deltok i et to ukers seminar, ”Realfag naturligvis”, ved førskolelærerutdanningen, Høgskolen i Oslo. I seminaret arbeidet studentene med aktiviteter som de siden prøvet ut i barnehage og skole. Hovedvekt ble lagt på naturfag fordi vi mener naturfag er kommet i skyggen av matematikk i mye av det som har vært sagt og skrevet om realfagenes stilling i skole og samfunn i det siste. Forelesninger og rapportskrivning inngikk i seminaret.

Førskolelærerstudenter har, med unntak av noen spesialiserte linjer, naturfag i sin utdanning. Ved Høgskolen i Oslo har studentene 14 studiepoeng naturfag, i tillegg til de 10 i matematikk som alle skal ha, og det åpnet døra for et par uker med bare realfag. En tidligere undersøkelse (Hilmo og Holter 2004) i noen

barnehager i Osloområdet tydet også på at vi gjerne kunne øke omfanget av eksperimenter innen fysikk og kjemi i vår naturfagundervisning. Førskolelærerene uttalte seg unisont om at dette lett havnet bakerst i køen av ting de kunne arbeide med. Det følgende sitatet er et typisk svar.

*”Har tenkt litt på det med de eldste hos meg, men har lissom aldri fått gjennomført noe. Det er jo noen andre som driver veldig med det nå, med femåringene, masse eksperiment. Jeg har bare barn opp til fire nå, så jeg føler det liksom blir litt borte, koker litt bort” (ibid, s 46).*

I følge den nye rammeplanen for barnehagen som trår i kraft 1. august 2006 ”skal barnehagen bidra til at barn lærer å iakttå, undre seg, eksperimentere, systematisere, beskrive og samtale om fenomener i den fysiske verden”. Personalet må ”ta utgangspunkt i barnas nysgjerrighet, interesser, forutsetninger og stimulere dem til å oppleve med alle sanser, iakttå og undre seg over fenomener i naturen og teknologien”. På 1. årstrinn skal forskersporene utfolde seg – og da må førskolelærerene ha kompetanse til å tilrettelegge for utforskning, eksperimentering og lek med naturfaglige emner som vann og lys og samtale med barna om det som skjer.

Når barna skal samtale om det de undersøker trengs kvalifiserte samtalepartnere. Da får barna mulighet til å undre seg, stille spørsmål, uttrykke seg muntlig og filosofere om det som skjer. Barna trenger blant annet voksne som kan stille gode oppfølgings spørsmål. Vi tror erfaringene studentene gjør i dette seminaret er et steg i denne retningen.

# REALFAGLIGE AKTIVITETER I BARNEHAGEN



## Studenterfaringer

Vi fikk tilbake studenter som hadde opplevd interesserte barn og hatt det morsomt, overraskende morsomt sa mange. Et par studenter uttrykte også forbauselse over at barna kunne flere naturfaglige begreper enn de hadde hørt barna bruke tidligere mens de hadde praksis i den samme barnehagen. Studentene beskriver barn som forklarer, argumenterer, lytter og venter på tur – viktige deler av den grunnleggende ferdigheten som handler om å kunne uttrykke seg muntlig. Denne ferdigheten er også en forutsetning i naturfag og kan ha gode vekstvilkår i barnehagen. Studentene rapporterte gledesutbrudd, enkle samtaler og barn som stilte erfaringsbaserte hypoteser og uttrykte egne teorier. Det følgende sitatet er fra et ballongeksperiment:

Men etter å ha undersøkt fenomenet nærmere var det en av guttene (fem år) som kom med en imponerende forklaring: *”Den sprekker ikke fordi det er lite luft på disse områdene i ballongen. Energien samler seg i midten. Vi må stikke ballongen der det er mest energi for at ballongen skal sprekke.”* Dette var en teori han kom frem til etter å ha undersøkt ballongen nærmere og stukket ballongen på flere steder.

Mange av sitatene fra rapportene studentene leverte er gode eksempler på barn som undrer seg og stiller spørsmål. Jeg lar noen få studenter få representere resten:

Noen lagde telefoner med barna:

Det jeg erfarte var at det var litt vanskelig for dem å holde tråden stram, samtidig som de skulle holde styr på telefonen. Det var heller ikke helt lett å huske å ta telefonen vekk fra munnen når de skulle høre hva den andre sa. Men hadde de fått øve seg litt mer, tror jeg det ville gått bedre. De likte i alle fall å holde på med telefonene, og ga klart uttrykk for at de synes det var rart at lyden kunne gå igjennom den tråden, for som et av barna, fem år, sa, *”Hvordan kan stemmen min få plass inne i den tråden da?”*

Et barn som stiller et slikt spørsmål og får utforske videre gjennom samtale og eksperimentering lærer naturfag. En pedagog som klarer å tilrettelegge for at slike spørsmål stilles er en god naturfaglærer. Det er ikke alltid like lett å svare på alle spørsmål som barn stilles, heller ikke dette. En student skriver:

## REALFAGLIGE AKTIVITETER I BARNEHAGEN

Jeg synes det var vanskelig å forklare hvorfor ting skjer på en måte som barna kunne forstå. Men det viktigste er allikevel å få barna til å stille spørsmålene og ikke nødvendigvis gi dem svarene. En hensikt med realfaglige aktiviteter er å få nysgjerrige barn som kan undre seg over fenomener og få lyst til undersøke hvorfor ting skjer.

En førskolelærer som kan nok naturfag og om arbeidsmetoder i naturfag til å lete etter svar sammen med barnet er et av våre mål for seminaret!

Det følgende er et eksempel på at læring stimulerer leken. Her er oppklippede piperensere lagt oppå en plate, med en magnet under som styrer piperenserne:

Da piperenserbitene begynte å røre på seg, spurte jeg de største barna om de visste hvordan dette kunne skje uten at vi tok på piperenserne. Den ene gutten sa da med et smil om munnen: "Ja, det er magneter! Dere har magneter under bordet." Jeg svarte at det var helt riktig og spurte om han hadde sett dette før. Han fortalte da at han hadde gjort dette på bursdagen sin en gang. Vi lot barna (fem år) få prøve ut magnetene, og de ble engasjerte i aktiviteten med en gang. Noen av kommentarene jeg hørte var: "Se, de danser!", "Se, de holder hverandre", "Disse to er kjærester og nå kysser de!". Barna begynte med en gang med rollelek og diktet opp historier om disse piperenserbitene.

Det følgende kan stå som et eksempel på barn som leker og lærer. To studenter prøvde seg på å lage telefoner på småbarnsavdeling, og det krever litt spesiell omtanke i tilretteleggingen. Studenten skriver at hun og medstudenten satte seg ned på golvet sammen med barna for å skape trygghet og gode kommunikasjonsforhold. De valgte også at aktiviteten var frivillig fordi de ønsket deltagelse ut ifra interesse og nysgjerrighet:

Mange ga uttrykk for at de synes det var spennende, de lyttet konsentrert. Til og med den aller minste jenta ville stoppe opp for å lytte. Flere av barna begynte å se ned i koppene, og studere de nøye da de fikk høre ordene/lydene gjennom dem. "Lyden er opp i der!" sa en av guttene. En annen gutt kom bort til meg med sin telefon, og ville at jeg skulle snakke i den. Idet jeg begynte å snakke i min ende, holdt han sin ende opp mot øynene, for å se hva som skjedde inni koppen. "Ringe mamma" sa ei av jentene, mens hun holdt koppen mot pannen. Noen av barna brukte telefonene til helt andre ting, en gutt hang den rundt halsen og krøllet sammen koppene. En



annen la den på toppen av lastebilen sin. Noen syntes det var gøy å stable koppene oppå hverandre.

Vi ser at aktiviteten har utstyr som inspirerer ikke bare til telefonlaging, men også til stabling - koppene passer inni hverandre og oppå hverandre. "Ringe mamma" er vel en bitte liten rollelek?

Førskolelærerutdanningen ved HiO skal fortsette med Realfag Naturligvis-seminaret. Barn som får holde på med slike eksperimenter får erfaringer som er et godt grunnlag når de begynner på skolen. Gjentatte erfaringer og utforskning av for eksempel helikoptere blir til kunnskap, her er mer fra elevene på 1. årstrinn:

# REALFAGLIGE AKTIVITETER I BARNEHAGEN

Etter en stund sto alle barna på hver sin stol og testet ut helikoptrene sine. En jente ville prøve å slippe de to typene helikopter samtidig og se hvilket som var best. Hun konkluderte med at ”Det største flyr best. Det går fortest ned.” Hun vurderte altså ut i fra hvor fort helikopteret traff bakken, og ikke hvilket som kunne fly best. Andre syntes det var spennende å se hvor lenge det kunne fly. Etter en stund ville barna leke med ballongene igjen, og et av barna festet ballongen til helikopteret med tråd og teip. Dette ble populært: ”Ballongen hjelper helikopteret.” og ”Det er et ballonghelikopter.” Både guttene og jentene syntes aktivitetene var spennende, men guttene var litt villere i leken. Jeg sitter igjen med en positiv erfaring, og ideer til aktiviteter jeg kan tenke meg å jobbe videre med i fremtiden.

En annen gang kan elever som dette diskutere hva som menes med det beste helikopteret, de kan eksperimentere med binders som lodd og de kan prøve fra mange forskjellige høyder. De kan også klippe forskjellige varianter, se for eksempel naturfag.no for en variant som snurrer fint.

At guttene var villere i leken enn jentene var ingen typisk kommentar i rapportene, men heller ikke helt uventet. De fleste skriver om interesserte og nysgjerrige barn, der verken kjønn eller språk er vesentlig. Typisk i så måte er følgende utsagn:

*Dette var en aktivitet som ikke forutsatte felles språk eller kultur. Både den engelskspråklige jenta fra Uganda og gutten fra Ghana forsto hensikten, og de kunne more og undre seg sammen med de norskspråklige barna over ballonger som sprakk eller ikke sprakk.*

Her er et par uttalelser til:

*Ved å være ute i barnehagen ser jeg at denne siden av faget også engasjerer og interesserer barna, ikke bare dyr og fugler. Jeg ønsker at jeg husker den følelsen når jeg kommer ut i arbeid.*

*Jeg hadde en fin erfaring og jeg må si at jeg trodde ikke naturfag kunne vært så morsomt som dette. Det er en fin opplevelse når du overrasker barn med ting de ikke vet om eller at de oppnår mestring. Det var morsomt for de når de greide å lage lyd ut av glasset bare med en våt finger. Det jeg vet er at jeg vil fortsette med dette i arbeidslivet også.*

Den nye rammeplanen for barnehager trådte i kraft 1. august 2006. Barnehagene er nå lagt under Kunnskapsdepartementet, og rammeplanen er sett i sammenheng med skolens læreplaner.

Engasjerte voksne skaper nysgjerrige og interesserte barn. Slik har det alltid vært. I vår flerkulturelle hverdag vil aktiviteter som gir felles opplevelser som grunnlag for lek, inspirerer til samtaler og gir alle barn muligheter til utforskning av spennende fenomener være viktige.

Takk til Anne Simonhjell og barna i Berger barnehage for bildene og takk til følgende studenter for tillatelse til å bruke sitater: Øznur Alkan, Kristine B. Flem, Eline S. U. Jacobsen, Bente Larsen, Berit Skaug, Kira Solberg, Kristine Trandem og Cathrine Watnaas.

## Dette var vår litteraturliste:

- Hilmo, Inger og Holter, Kari 2004. *På jakt etter skogens kongle. Naturfag i barnehagen – forskolelærerstudenter og forskolelærere uttaler seg.* HiO-rapport 2004:31
- Lakin, Liz, Lipington, Lois og Pask, Heidi 2004. How can Science be creative? *Primary Science Review*, nr 81
- Lea, Anne, 2004. Det første søte møtet. Om naturfag i barnehagen I Fag, Kultur og fellesskap, *Bedre Barnehager Skriftserie* nr 1, Oslo: Utdanningsakademiet
- McFall, Dawn og Macro, Chris 2004. Creativity and Science in the nursery. *Primary Science Review* nr 81
- Sinnes, Astrid 2003. Feministisk vitenskapsteori og naturfagundervisning for jenter - på jakt etter sammenhenger i Jorde, Doris og Bugnum, Berit(red): *Naturfagdidaktikk. Perspektiver. Forskning. Utvikling.* Oslo: Gyldendal
- Sjøberg, Svein 2004. *Naturfag som allmenndannelse, en kritisk fagdidaktikk.* Kap 5: Hvorfor skal alle lære naturfag? Oslo: Gyldendal
- Øgrim, Otto og Andersen, Sverre Lilledal 2005. *Eksperimentboka. 191 Forsøk fra Fysikk på Roterommet. Eksperimentene er for barn, ungdom og lærere. Gjør forsøkene med det utstyret du har.* Oslo: Kolofon AS - og naturfag.no

# Norges første utdeling av **Forskerdiplom**



Finnes det liv på andre planeter?  
Hva gjør brus med tennene? Kan  
vann snike seg gjennom plast?  
Hvordan lager vi kjempesåpe-

bobler? Disse og mange andre  
spørsmål har barn på 2.- og 3.-  
trinn ved Grefsen skole forsket  
på denne våren.

# FORSKERDIPLOM



Torger Ødegaard, skolebyråd i Oslo, deler ut diplomer til elevene på 3. trinn.



Ine Marie Eriksen, leder for stortingets Kirke-, utdannings- og forskningskomite, deler ut diplom til elevene på 2. trinn.



Stolte deltakere med diplomer

## Forskerdiplom

En serie undervisningsopplegg med diplom til elevene. Forskerspiren er en bærende idé igjennom alle aktivitetene, og det legges vekt på at elevene skal observere, undre seg og beskrive hva som skjer.

Nettsted: [naturfag.no/forskerdiplom](http://naturfag.no/forskerdiplom)

13. juni fikk elevene Forskerdiplom, som de aller første i landet. Forskerdiplomet er utviklet av Naturfagsenteret og Forskerfabrikken i samarbeid med Nysgjerriger. For å få diplom, har elevene gjennomført en serie med ulike forsøk og aktiviteter. Diplomene ble delt ut av skolebyråd Torger Ødegaard og leder for stortingets Kirke-, utdannings- og forskningskomité, Ine Marie Eriksen.

## Elevenes forskning har gitt bieffekter

Ragnhild Palm Andersen, rektor ved Grefsen skole, kan fortelle at elevenes forskning har gitt bieffekter.

- Elevene er blitt flinkere til å lese. Det kan vi se gjennom LUS-prosjektet. LUS, som står for LeseUtviklingsSkjema, er et kartleggingsverktøy som gir oversikt over hvor den enkelte elev er i sin leseutvikling. Elevene på 2. og 3. trinn er også i stand til å mestre noe som selv elever på 7. trinn har problemer med. De kan nemlig følge en oppskrift!

## Spennende læringsarena

- Jeg visste ikke at det går an å forske på eggeskall for å finne ut om brus gjør noe med tennene. Men av dere har jeg lært at tennene blir brune av brus. Ine Marie Eriksen roser elevene og lærerne ved Grefsen skole. - Lærerne har turt å ta i bruk en læringsarena som de synes var skremmende. Nå ser de at de får det til og at elevene synes det er spennende.

## Viktig å pirre nysgjerrigheten

Skolebyråd Torger Ødegaard vil at flere elever i Oslo-skolene må få muligheten til å ta Forskerdiplomet.

- Veldig mange barn som driver med forskning i skolen, fortsetter med det når de blir store, og de starter også egne bedrifter når de blir voksne. Det blir veldig spennende å følge med dere framover, sa Ødegaard til elevene under diplomutdelingen.

Ødegaard påpeker at aktivitetene som ligger til grunn for Forskerdiplomet ikke er noe som kommer i tillegg til skolens kjernevirksomhet. Det handler mye om grunnleggende ferdigheter som å skrive, lese og regne. Og hvis du pirrer nysgjerrigheten til små barn på en litt strukturert måte, så tar de det kanskje med seg videre.

# SUPERSÅPEBOBLER



## Kunnskapsløftets kompetansemål i naturfag etter 4. årstrinn:

### Fenomener og stoffer

- Gjennomføre forsøk som viser at stoffer kan endre karakter når de blir utsatt for ulike påvirkninger.

# Supersåpebobler!



**Hensikten med aktiviteten:** Å utvikle en oppskrift og teste den samtidig som elevene får trening i å jobbe med en tabell og med volum. Eldre elever kan også trene seg i prosentregning.

**Tidsbruk:** 1-2 timer

**Målgruppe:** 3.- 4.-klasse. Kan fint fungere for eldre årstrinn også.

**Årstid:** Hele året, fungerer bra utendørs i fint vær.

**Optimal oppskrift:** 3 liter vann, 2 desiliter Zalo og 1/2 desiliter glyserol fungerer meget bra, men kanskje dere finner en bedre oppskrift.

## Materialer og utstyr

-Baljer

- Like mange baljer som du har grupper.

-Zalo

- mengde avhengig av antall elever, men du bør beregne ca 2 desiliter per gruppe. Bruk ren Zalo, ikke den med bakteriedrepende middel. Det er heller ikke sikkert at tilsvarende oppvasksåper fungerer like bra, men dere kan jo forsøke. Vi har dårlig erfaring med andre typer såpe.

-Ståltråd og hyssing

- Såpeboblemakere kan gjøres hjemme eller i en time med høytlesing:
  - a. Bøy ståltråden til en ring ved å tvinne endene sammen. La det være såpass mye igjen av endene at du kan bruke dem som håndtak.
  - b. Diameter på ringen kan være alt fra 10-30 cm. Kanskje enda større.
  - c. Tvinn hyssing rundt hele ringen. Det tar litt tid, men er viktig for at den skal kunne suge til seg mye såpe.

-Litemål, desilitemål og skjær.

-Et ark med tabell til hvert barn.







# SUPERSÅPEBOBLER

## Framgangsmåte

1. Fortell at i dag skal elevene forske seg frem til en superoppskrift på såpebobler. På forhånd har de eller læreren laget såpeboblemakere av ståltråd og hysing (se materiale og utstyr).
2. Dere har også jobbet med volumene desiliter og liter.
3. Sett frem store baljer, glyserol og Zalo. Vann tar de fra springen.
4. Elevene deles inn i like mange grupper som det er baljer. Gruppene får nummer.
5. På tavla tegner læreren av den tabellen som er laget på side 43. Hver gruppe har en kolonne.
6. Elevene skal nå diskutere seg i mellom hva slags oppskrift de skal ha på såpebobleløsningen, men de må følge noen regler:
  - a. Det skal være 3 liter vann (for eldre elever vil man kanskje varierer volum her også, men da blir det vanskelig å regne prosent).
  - b. Det kan være fra 2 spiseskjeer til 3 desiliter Zalo.
  - c. Det kan være fra 1 spiseskje til en halv desiliter glyserol.
7. Repeter med alle hvor mye som er en desiliter, en halv desiliter og en liter.
8. La elevene deretter bestemme seg for en oppskrift i løpet av 3-5 minutter.
9. Noter ned oppskriftene til alle gruppene på tavla i fellesskap. Elevene noterer ned tilsvarende i sine tabeller.
10. Deretter går gruppene i gang. De blander etter den oppskriften de har bestemt seg for. Hvordan blir såpeboblene? Oppsummer. Hvilken oppskrift virker best? Sett kryss i tabellen. Kan de andre gruppene gjøre justeringer for å forbedre sin oppskrift?
11. Til slutt skriver elevene rapport under tabellen.
12. Den beste oppskriften kan kanskje brukes på et arrangement på skolen som f. eks. på 17. mai eller under en innsamling til SOS-barnebyer.



# SUPERSÅPEBOBLER



## Hva læreren kan spørre om:

Går det an å lage firkantede såpebobler? Blir boblene firkantede hvis dere former ringene til firkanter? Kan man få laget noe annet enn runde såpebobler?

## Hva læreren kan fortelle:

- Såpebobleveggen består av et tynt lag med vann som er omgitt av såpe på både på ut- og innsiden. Glycerol binder til seg vann slik at såpeboblene blir sterkere. Men vannet trenger hjelp av såpen for å lage en boblevegg.
- Når såpebobler sprekker, er det fordi vannet damper bort eller fordi man kommer borti med noe som er tørt og spisst.
- Å blåse bobler i en tørr ørken er nesten umulig fordi vannet i boblene damper bort med en gang.
- Men etter et regnvær kan bobler vare riktig så lenge, for da er luften fuktig.
- Såpebobler vil alltid bli runde, for det er den formen som de "slapper best av i". Det er mye mer slitsomt å være firkantet, det har de ikke energi til, men velger den formen som er "mest avslappende". Slik er det med mye i naturen. Derfor er mange former i naturen runde.

## Praktiske tips:

Ved å regne ut prosentvis innhold av glyserol og såpe, får man et bedre grunnlag for å sammenligne oppskriftene. Dette anbefales for eldre elever.

## Forskerdiplom

Denne aktiviteten inngår i Forskerdiplomet. Det er en serie med undervisningsopplegg der forskerspiren er en bærende idé. Her skal elevene observere, undre seg og beskrive hva som skjer. Les mer på [naturfag.no/forskerdiplom](http://naturfag.no/forskerdiplom).





# SUPERSÅPEBOBLER

## Supersåpebobler!

Hva	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5
Vann					
Zalo					
Glyserol					
Resultat <ul style="list-style-type: none"> <li>• dårlig</li> <li>• bra</li> <li>• veldig bra</li> </ul>					

Hvilken oppskrift fungerte best?

Klarte dere å få noen av de andre oppskriftene til å fungere bedre ved å tilsette noe mer?

Kan du bruke resultatet til noe?



## SKADEDYR I MUSEER

# Skadedyr i museer Nytt program på [viten.no](https://viten.no)



**”Noen” gnafser i seg treverk, lager hull i ullstoffer, spiser insektssamlinger og gamle bøker på museene rundt omkring i landet. Bli med på jakt!**

*Skadedyr i museer* er et nytt Vitenprogram beregnet for 4.-7. klasse, og dermed det første Vitenprogrammet som er utviklet for barnetrinnet. *Skadedyr i museer* er basert på et undervisningsopplegg fra *Dalane Folkemuseum* og er tenkt som en innfallsvinkel til undervisning om insektsgrupper, livssyklus og insekter som nytte- og skadedyr. Programmet legger samtidig opp til et samarbeid med skolens lokale museum der elevene, med utgangspunktet i museets arbeid for å begrense omfanget av skadedyr i samlingene, skal bli kjent med utstillingene og virksomheten.

*Skadedyr i museer* er nært knyttet til kompetansemålene for 4. og 7. trinn i *Kunnskapsløftet*, hvor elevene ved hjelp av et digitalt læremiddel skal lære enkel systematikk og lære om noen få utvalgte arter og deres livssyklus. Ved hjelp av bilder, tegninger, animasjoner og ulike typer oppgaver, lærer elevene om de mest vanlige skadedyrene i museer: sølvkre, støvlus, klesmøll, teppebille og stripet borebille. Det oppfordres til at elevene sitter i par foran datamaskinen slik at de kan samtale om fagstoffet når de løser ulike typer oppgaver.

*Skadedyr i museer* legger opp til at klassen skal gjøre feltarbeid gjennom to besøk ved sitt lokale museum. På det første besøket får de informasjon om museets oppgaver og hvorfor museene



tar vare på ulike gjenstander. Museumspedagogen viser eksempler på insektsskader som ødelegger samlingene, orienterer om museets metoder for å bekjempe insektsskader og demonstrerer bruken og funksjonen til insektsfeller. Elevene utrustes deretter med utstyr for å sette opp egne insektsfeller. Den kunnskapen elevene har tilegnet seg om insektenes levevis og livssyklus fra den digitale delen av undervisningsopplegget, skal danne grunnlag for å definere rom og områder i museet hvor de mener det er fare for skadedyrangrep.

Se programmet på [viten.no](http://viten.no)

## SKADEDYR I MUSEER



Ved det andre museumsbesøket skal elevene sjekke insektsfellene de satte ut ved første besøk. Spor av skadedyraktivitet og ulike døde insekter som elevene finner i utstillingsrom og magasin registreres i eget skjema. Registreringsskjemaet danner grunnlaget for en tilstandsrapport som overleveres museet.



### Kunnskapsløftets kompetansemål etter 4. årstrinn

#### *Mangfold i naturen*

- Eleven skal kunne samtale om livssyklusen til noen plante- og dyrearter

#### *Forskerspiren*

- Eleven skal kunne bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner på ulike måter.
- Eleven skal kunne innhente og systematisere data og presentere resultatene med og uten digitale hjelpemidler.

### Kunnskapsløftets kompetansemål etter 7. årstrinn

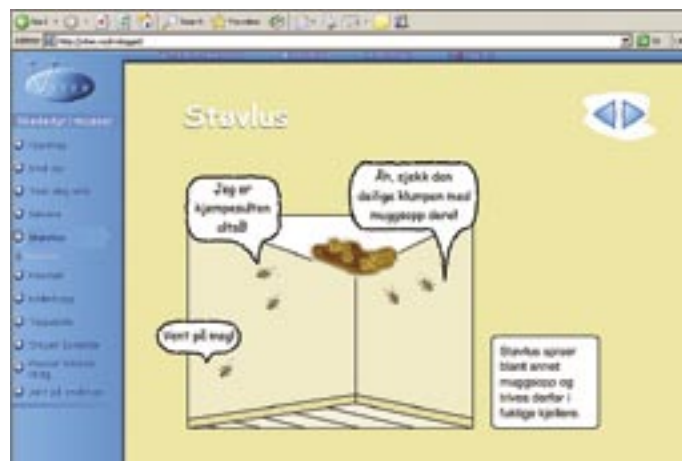
#### *Mangfold i naturen*

- Eleven skal kunne beskrive kjennetegn til et utvalg av plante-, sopp- og dyrearter og fortelle hvordan disse er ordnet systematisk.

#### *Forskerspiren*

- Eleven skal kunne bruke digitale hjelpemidler og naturfaglig utstyr ved hjelp av eksperimentelt arbeid og feltarbeid.

Gjennom arbeid med *Skadedyr i museer* tilegner elevene seg kunnskap om ulike arter av skadedyr og deres livssyklus. Elevene blir trukket inn i museets bevaringsarbeid og får samtidig trening i systematisk innsamling av data som skal presenteres for en reell mottaker, det lokale museet. Ved å legge vekt på elevenes registreringsarbeid og utarbeidelse av tilstandsrapport får undervisningsopplegget også praktisk nytte for museet.



## SKADEDYR I MUSEER

Erfaringer fra det opprinnelige undervisningsopplegget ved *Dalane Folkemuseum* viser blant annet at:

*”Elevene syntes det var en spennende måte å lære om insekter på, og de er blitt mye bedre kjent med museets samlinger og bygninger.”*

*”Flere elever viste engasjement for museet i etterkant av undervisningen, ved at de besøkte museet på fritiden og blant annet stilte opp som vakter ved museets publikumsarrangement. En annen positiv effekt ved dette undervisningsopplegget var at det gav en ny innfallsvinkel til gjenstandene: Selv om undervisningen ikke tok utgangspunkt i de ulike gjenstandene som*

*historiefortellende objekter, så ble elevene interessert i de ulike gjenstandene og bygningene som de undersøkte, og tok initiativ til å få mer kunnskap om disse.”*

Fordi de aktuelle insektene er mest aktive om sommeren anbefales det at dette opplegget går over to skoleår, der første besøk ved museet skjer om våren, og det siste besøket om høsten. Hvis dette er helt umulig å gjennomføre, kan man selvsagt snu på rekkefølgen.

Vitenprogrammet *Skadedyr i museer* er utviklet av Viten i samarbeid med ABM Utvikling og Naturhistorisk museum ved Universitet i Oslo.

Back • Search • Favorites • Go • Links

Address: <http://viten.no/innlogget/>

VITEN

Skadedyr i museer

- Oppdrag
- Små dyr
- Test deg selv
- Selvkre
- Støvius
- Klasmel
- Edderkopp
- Teppebile
- Strøpet borebile
- Plasser bildene riktig
- Jakt på småkryp!

### Jakt på småkryp!

Reis til museet der dere bor. Dere trenger lommelykt for det er ganske mørkt noen steder. Hansker er også lurt å ha med.

Museet er stort, be om et kart. Dere trenger lupe, glass med lokk, pinsett for å telle fangsten med og registrerings-skjema.

BYGDEMUSEUM

Click to activate and use this control

Spillet ligger på [jakten.viten.no](http://jakten.viten.no)



Tekst og foto: Wenche Erlen  
Naturfagsenteret

## NATURFAGSPILLET

**Målgruppe:** Elever på ungdomstrinnet og Vg1.  
Spillet er laget for Naturfagsenteret av: Jan-Arve Overland, Tor Edvin Dahl og Jan Dees. Det er tilrettelagt for Internett av Øystein Sørborg og Wenche Erlen ved Naturfagsenteret.

# ”Jakten på biologiprofessor Erie”

I dette naturfagspillet skal dere hjelpe ei ung jente, Eleni Erie, som skal besøke faren sin. Han arbeider for tida på Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim, og Eleni har avtalt å komme hjem til ham på hybelen hans. Men når hun kommer fram har han reist...

Elevenes oppgave er først og fremst å finne ut hvor Eleni må reise for å finne faren sin og finne ut hva det er faren hennes er på jakt etter! I tillegg er det naturfaglige oppgaver knyttet til hvert reisemålet. Hver gang Eleni finner fram til hvor faren har reist, og selv kommer seg dit, vil hun oppdage at faren har reist videre. Det er elevenes oppgave å kartlegge hele farens reiserute - ett nytt sted for hver episode.

For hver oppgave får elevene noen lenker som skal hjelpe dem et stykke på vei. Resten må de finne ut ved å søke på Internett. Spillet er altså en ypperlig anledning til å trene elevene i søkestrategier og samarbeid.



### Fremgangsmåte

Naturfagspillet består av til sammen 6 episoder. Oppgavene i hver episode krever ca. 1 times arbeid. Første episode ligger åpent ute. Læreren må sende en e-post til [jakten@viten.no](mailto:jakten@viten.no) for å få tilsendt reisekodene for de 5 neste episodene og løsninger.

# NATURFAGSPILLET

## Det var morsomt å finne ut hva sporene i spillet betydde

Naturfagspillet "Jakten på biologiprofessor Erie" ble i vår gjennomført som en konkurranse, der 30 klasser deltok ved å sende inn svar til oss. Etter spillets seks episoder var det seks klasser som totalt sett hadde veldig gode besvarelser. Vinneren ble derfor trukket ut fra disse seks, og det ble 10 E ved Skøyenåsen skole. Premie: En dag på TusenFryd!

De seks beste klassene var:

- 8. trinn Orre skule
- 8. trinn Tyrstrand skole
- 8 C og D Lierbyen skole
- 9 C Saltvern skole
- 10 C Skøyenåsen skole
- 10 E Skøyenåsen skole

## Naturfag på en annen måte

Ute på TusenFryd snakker jeg med noen av elevene i 10 E ved Skøyenåsen for å høre mer om deres erfaringer med spillet.

-Det morsomste med spillet var å lete etter spor, følge disse og finne ut hva hintene betydde.

-Selve jakten var best! svarer elevene nesten i munnen på hverandre. -Da vi hadde klart å løse oppgavene i et par uker, ble vi enda mer motiverte til å gå videre i spillet. Det var også artig å konkurrere med andre klasser.

På spørsmålet om hva de har lært, oppgir de flere ting. -Det var mye allmennkunnskap som vi snappet opp underveis. For eksempel om Tycho Brahe og informasjon om stedene som vi skulle finne fram til. Vi brukte og lærte om naturfag på en annen måte. Det var også fint at det ikke var en fast framgangsmåte, men at vi måtte trekke ut riktige detaljer. Vi lærte også noe om kildekritikk. Vi fant mye rar informasjon som ikke var viktig i det hele tatt.

Når vi snakker om samarbeidet i klassen nevner de flere utfordringer. -Vi måtte samle informasjonen fra alle i klassen og vurdere de forskjellige opplysningene. Av og til var det vanskelig å legge fra seg informasjon som jeg fant, men som ikke var viktig i denne sammenhengen, svarer en av elevene. -Du kan si vi ble litt gira underveis. Når kommer neste spill?

## Elevene ble flinkere til å søke på Internett

Laila Steffensen er læreren til klasse 10 E. Hun forteller at elevene la ned et stort engasjement og også brukte fritiden til å jobbe



Elevene i 10 E ved Skøyenåsen skole vant naturfagspillet "Jakten på professor Erie" og fikk en dag på TusenFryd i premie.

med spillet. Av og til brukte de friminutt og andre skoletimer til å søke etter svaret. Og det skjer ikke ofte.

-I begynnelsen og slutten av hver episode hadde vi oppsummering for å planlegge hvordan vi skulle gå fram og hva vi skulle sende inn som svar. Spillet ga også muligheter for differensiering. Noen elever søkte på ord som lå i oppgavetekstene, mens andre jobbet mer strategisk og samlet opplysninger fra uke til uke.

På spørsmålet om hva spillet kan bidra med som en ny undervisningssjanger, svarer Steffensen at elevene ikke var så flinke til å søke som lærerne hadde trodd. Mange elever fikk over 7000 treff da de søkte, og de hadde problemer med å finne det de var ute etter. -Vi har jo jobbet en del med søking og kildekritikk. Jeg har ofte gitt elevene en og en side som de skal vurdere. Naturfagspillet ga en annerledes innfallsvinkel. Elevene opplevde at det ikke var så lett å finne gode søkeord, men de ble flinkere til å søke etter å ha jobbet med spillet. De ble også mer kritisk til hva slags informasjon som ligger på nettet.

## Har du lyst til å bruke spillet i din klasse?

Naturfagspillet kan nå gjennomføres når som helst og ikke som en del av en konkurranse organisert av Naturfagsenteret. Men ingen ting er i veien for at dere arrangerer en egen konkurranse mellom klasser fra for eksempel samme skole. Det kan gjøre gjennomføringen mer spennende og motiverende for elevene. God jakt!





## Sikkerhet i naturfag

Naturfagsenteret har utarbeidet et nettbasert sikkerhetsdokument for naturfagundervisning, som ligger på naturfag.no. Her finner du anbefalinger, tips og henvisninger til lovverk som gjelder både innredning av naturfagrom og arbeidsmetoder i undervisningen.

Dokumentet er basert på hefter (se bilde under) som tidligere er utviklet ved Skolelaboratoriene ved Universitetet i Oslo og er oppdatert etter gjeldende lovverk. I utviklingen har vi samarbeidet med Statens Strålevern, Direktoratet for arbeidstilsynet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.



### Nyhetsbrev på naturfag.no

På naturfag.no kan du registrere din e-postadresse og motta nyhetsbrev en gang i måneden. Nyhetsbrevet vil inneholde informasjon fra Naturfagsenteret om kurs, konferanser, arrangementer og nye læringsressurser på naturfag.no og viten.no.

Hold deg oppdatert på naturfagfronten. Registrer deg i dag!

Hensikten med dokumentet er å gi noen retningslinjer når det gjelder sikkerheten i naturfagundervisningen. Vi har tatt utgangspunkt i hva opplæringsloven og arbeidsmiljøloven sier om eksperimentelt arbeid i skolen.

Dokumentet gir informasjon om oppbygning og innredning av laboratorium og forberedelsesrom. Vi har laget en sjekkliste slik at det skal være lett å kontrollere om disse arealene er i ordentlig stand. I tillegg har vi en 360° visning av et laboratorium og arkitekttegninger av naturfagrom. Flere kapitler tar for seg informasjon om oppbevaring og bruk av laboratoriestyr og kjemikalier.

Det er viktig å lære elevene gode arbeidsvaner med hensyn til sikkerhet. Naturfagundervisningen har et oppdrageransvar når det gjelder omgang med risikofylte stoffer og situasjoner i hverdagen. Det er ikke mulig og heller ikke ønskelig å unngå alle risikofylte forsøk i skolen. Men der det er mulig å erstatte giftige og helsefarlige stoffer med mindre farlige stoffer, skal vi gjøre det. Dokumentet har egne kapitler om risikofylte eksperimenter, laboratorieregler for elever, brann- og el-sikkerhet og førstehjelp.





## Navn og formler i uorganisk kjemi – selvstudium for elever i videregående skole

Kjemi handler om kjemiske stoffer. Hvert stoff har sin formel og sitt navn - gitt ved systematisk bruk av et sett med regler. På nomenklatur.viten.no ligger det nå et selvstudiumprogram som elever i videregående opplæring kan bruke for å bli eksperter på å lage formler og sette navn på uorganiske stoffer. Kanskje trenger du også selv en oppfrisking?



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://nomenklatur.viten.no>. The page title is "Navn og formler i uorganisk kjemi - selvstudium for elever i videregående skole". The main heading is "Velkommen". The text below the heading reads: "Kjemi handler om kjemiske stoffer. Hvert stoff har sin formel og sitt navn - gitt ved systematisk bruk av et sett med regler. Gjennom dette selvstudiumprogrammet kan du selv bli ekspert på å lage formler og sette navn på uorganiske stoffer. Prøv deg da vill!" Below this, it states: "Programmet er utarbeidet av Vivi Ringnes og bygger på boken 'Navn på kjemiske stoffer' som utkom på Cappelens forlag i 1996. Vivi Ringnes har tilknytning til Skolelaboratoriet i kjemi, Kjemisk institutt, Universitetet i Oslo." At the bottom, it says: "Programmet er tilrettelagt av Nasjonalt sentrer for utdanning i opplæringsvesen". On the left, there is a table of contents with 13 rules and a section for Vg1- and Vg2-levener. On the right, there is a book cover for "Navn på kjemiske stoffer" by Vivi Ringnes, published by Cappelens forlag. The book cover text includes: "1300 eksemplere med eksempler og oppgaver", "Forklaring på 100 viktige kjemiske fenomen", "Dette bogen gir deg en god oppmerksomhet på 100 kjemiske stoffer", "Forklaring på kjemiske grunnstoffer og organiske stoffer med sitt stoffnavn", and "Publisert november 1996".

Programmet er utarbeidet av Vivi Ringnes og bygger på boken "Navn på kjemiske stoffer" som utkom på Cappelens forlag i 1996. Vivi Ringnes har tilknytning til Skolelaboratoriet i kjemi, Kjemisk institutt, Universitetet i Oslo. Programmet er tilrettelagt av Naturfagsenteret.

Programmet er bygget opp av 19 regler. Til hver regel er det eksempler og så spørsmål der eleven anvender regelen. Elevene må arbeide systematisk utover så langt de vil. Det man blir spurt om etter for eksempel regel 12, bygger på alt man hittil har lært - altså reglene 1-11. Fasit til spørsmålene finnes under tilhørende regel.

I mappaen hjelpemidler ligger periodesystemet og to alfabetiske lister med navn og symbol på grunnstoffene. Hjelpemidlene må brukes når man arbeider med programmet. Programmet er aktuelt for naturfag i Vg1, kjemi1 og kjemi2.

## NATURFAGPRISEN

Naturfagprisen er en av 5 spesialpriser i Årets Nysgjerriger. Blant mange imponerende bidrag ble 1.–3. klasse ved Hamnvåg Montessoriskole i Troms valgt ut som vinner av Naturfagprisen i 2006. I tillegg til diplom og en pengepremie på 5000 kr fikk elevene en opplevelsedag på Nordnorsk Vitensenter i forbindelse med premieutdelingen.

# Når fryser det is på Malangen? Ekte forskerspirer tar oppdraget!



Årets "Forskerspirer" er kåret! Spesialprisen fra Naturfagsenteret i årets Nysgjerrigerkonkurranse gikk til 1.-3. årstrinn ved Hamnvåg Montessoriskole. Etter flere år nesten uten is på fjorden observerte elevene at det plutselig kom tjukk is

på hele Malangen. Hvorfor det, undret de seg? Hva er årsakene til at det fryser is på fjorden, og hvordan er det med nabofjordene? Dette ville de undersøke og gikk grundig i gang med arbeidet, som ekte forskerspirer.

# NATURFAGPRISEN



Først snakket de sammen. Mange forslag til forklaringer på hvorfor det frøs is på fjorden kom fram. Etter diskusjon og samtale arbeidet de seg fram til fire hypoteser. Disse ville de arbeide videre med:

- Det fryser is når det har regnet mye fordi ferskvann legger seg oppå havet og fryser fortere enn saltvann.
- Det fryser is på Malangen når det er veldig kaldt.
- Det fryser is på fjorden når det er kaldt og mye vind for da er det ekstra kaldt "effektive kuldegrader".
- Det fryser ikke så ofte is på fjorden nå som før fordi det er varmere vintre nå pga klimaendringer.

Gjennom måten de arbeidet med disse hypotesene på, traff de blink i forhold til forskerspirens kompetansemål for 2.årstrinn: "Stille spørsmål, samtale og filosofere rundt naturopplevelser og menneskets plass i naturen". Etter at hypotesene var klare, gikk de i gang med utforskning, systematiske observasjoner og undersøkelser. Da oppfylte de også de neste to kompetansemålene: "Bruke sansene til å utforske verden i det nære miljøet" og "beskrive egne observasjoner fra forsøk og fra naturen". De studerte saltinnhold i vann og sammenliknet saltvann og ferskvann. De undersøkte hvordan vann frøs til is og om det var forskjell på ferskvann og saltvann. De gjorde eksperimenter både inne og ute og noterte observasjonene sine grundig og systematisk.

I tilknytning til sin første hypotese gikk de i gang med undersøkelser av saltinnhold i ferskvann og saltvann. Vannprøver ble samlet inn og vannet dampet av slik at de kunne samle opp saltet og veie saltmengden. De hentet vannprøver fra forskjellige steder og forskjellige dyp i fjorden og sammenliknet prøvene. For å få enda en prøve å sammenlikne med og kanskje få en mer nøyaktig måling, sendte de en vannprøve til et laboratorium i Tromsø. Deretter gikk de i gang med undersøkelser av hvordan saltvann og ferskvann fryser til is og ikke minst hvor ferskvannet i Malangen kom fra. Elevene laget sine egne vannhentere og både veide og målte.

Deres arbeidsmåter dekker på en utmerket måte kompetansemålene for Forskerspiren i naturfag også etter 4. årstrinn: "Bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner på ulike måter" og "innhente og systematisere data og presentere resultatene med og uten digitale hjelpemidler" og "bruke enkle måleinstrumenter til undersøkelser".

I tillegg har elevene ved Hamnvåg Montessoriskole utmerket seg ved å gjennomføre grundige undersøkelser og å trekke relevante konklusjoner. En av hypotesene deres var at det ikke lenger fryser is på Malangen på grunn av klimaendringer. Her konkluderte de med at de fikk følge med i årene framover og se. Resultatene av undersøkelsene var ikke entydige. Også her viser elevene dyktighet og modenhet i arbeidet. Det er ikke alltid at vi kan være sikre, og det er viktig kunnskap og ta med seg i videre arbeid.

Vi ønsker de 14 elevene i 1.-3. årstrinn ved Hamnvåg Montessoriskole lykke til med Naturfagscenterets Spesialpris 2006 og med videre arbeid som Forskerspirer. Sammen med sin veileder Monika Berglund Skogan har de utført et interessant og imponerende arbeid. De har vunnet prisen i hard konkurranse med andre deltakere.

### Juryens uttalelse:

"Elevene har tatt utgangspunkt i observasjoner i nærmiljøet. De har vist stor grundighet i utvikling av hypoteser, og hypotesene er testet og undersøkt på en variert måte. Kunnskap er innhentet både fra eget eksperimentelt arbeid og informasjon fra andre kilder. Rapporten er systematisk og godt skrevet, og hypotesene er drøftet i forhold til nyvunnet kunnskap. Elevene får Naturfagprisen for sitt grundige og kreative arbeid og for sine konklusjoner i forhold til mulig virkning av menneskeskapte klimaendringer på isforholdene i Malangen."

## Å arbeide som Nysgjerriger - prisvinnerne har ordet!

**Naturfagprisen i Årets Nysgjerriger 2006 ble vunnet av 1.-3. klasse ved Hamnvåg Montessoriskole. Skolen er fådelt, og gruppa med 1.-3. klassinger består av til sammen 14 elever. Elevenes lærer heter Monika Berglund Skogan og er en erfaren Nysgjerrigerlærer. Dette var femte gangen hun deltok med en elevgruppe i konkurransen.**



”Nysgjerrigpermetoden”, sier hun, ”har blitt en del av min læreridentet”:

- Vi driver jo og finner ut et eller annet ukentlig hvis det er noe vi lurer på. Men det å skrive rapport tar jo mye tid, så det gjør vi bare når vi sender inn til Nysgjerrigerper.

- *Tenker du flerfaglig når du foreslår en oppgave?*

- Når vi velger en bra oppgave, er den nesten flerfaglig uansett. Norsk er jo skriving. Så blir det blir kanskje en spørreundersøkelse, da glir matematikken inn.

- *Hva er de viktigste erfaringene du har gjort med metoden?*

- Når vi velger et prosjekt, er det viktig å finne ett hvor elevene kan gjøre flest mulig aktiviteter sjøl. Det føles spennende når de kan gjøre og oppdage noe, ikke bare lese seg til kunnskap. De er jo så små at det er veldig greit med det de kan gjøre praktisk.

Da kan de minste være med og se hvordan arbeidet foregår. Vi organiserer det sånn at ikke alle gjør alt. Første-, andre- og tredjeklassingene er i lag, så det blir en naturlig differensiering på arbeidsoppgavene. Noen oppgaver gjør alle, mens andre oppgaver passer best for de eldre elevene. De eldste i klassen begynner å bli ganske flinke. Men for førsteklassingene er det jo første gangen, så vi må tenke høyt i lag hvordan vi skal gjøre det. De må ha litt hjelp til å strukturere arbeidet.

- *Hva er elevenes viktigste utbytte ved å bruke denne metoden?*

- Det å undersøke og finne ut av ting som er rundt dem og å være nysgjerrige. Ikke slå seg til ro med at noe er som det er, men gjøre undersøkelser og finne svar på det de lurer på. Når skoleåret starter, spør de om vi ikke skal være med på Nysgjerrigerperkonkurransen i år også. Da svarer jeg at da må vi finne ut hva vi skal forske på, og da kommer de med et vell av forslag. De er jo så ivrige.

# NATURFAGPRISEN

En av elevene i 3. klasse heter Marit og er en støttespiller for de yngre elevene.



- *Har du jobbet med Nysgjerrigperprosjekter før?*
- Ja, en gang, i fjor. Da forsket vi på godteri, om vi greide oss uten godteri. Da hadde vi godtestopp.
- *Hvordan fikk dere ideen til årets oppgave?*
- I de siste årene hadde det ikke vært is på Malangen, og så kom det plutselig is. Da ville vi begynne å forske på det. Monika bestemte vel hva vi skulle forske på, men vi fant på selv at vi skulle koke vannet så det ble til salt så bare saltet ble tilbake.
- *Hvordan fordelte dere arbeidet imellom dere?*
- Vi fordelte oss i grupper. Vi fikk bestemme litt selv hva vi hadde lyst til.
- *Hva likte du best med å jobbe med denne oppgaven?*
- Det var veldig artig å forske og få være med isbryteren ut. Og å hente vann fra havet og se hvordan det gikk. Å skrive oppgaven tok litt lang tid, men det var artig og. Da fikk vi se litt mer sammenheng i det som hadde skjedd, og det ble lettere å huske.

- *Hvordan er dere blitt så flinke til å jobbe med Nysgjerrigpermetoden?*

- Det er jeg ikke helt sikker på, kanskje vi hadde et veldig bra prosjekt? Så jobbet vi veldig hardt. Jeg synes det er artig å forske, å finne ut og tenke. Jeg har lært mye av at vi har vært ute og jobba.

## Årets Nysgjerrigper

Hvert år arrangeres barnas forskningskonkurranse - Årets Nysgjerrigper. Heder og ære venter vinnerne, og alle som deltar får diplom og premie. Også lærerne bak de fem vinnerprosjektene premieres med en skreddersydd lærertur.

I tillegg til alle prisene Nysgjerrigper deler ut i konkurransen, deles det ut 5 spesialpriser i 2007:

**NATURFAGPRIS** – utdeles av Naturfagsenteret som ønsker å inspirere til økt interesse for naturfag blant barn og unge. Prisen vil gå til et prosjekt som viser hvordan vi kan skaffe oss og ta i bruk naturfaglig kunnskap. Les mer om naturfagprisen på [www.naturfagsenteret.no](http://www.naturfagsenteret.no)

**KREATIVITETSPRIS** – utdeles av Ungt Entreprenørskap, som vil at vi skal være kreative og nytenkende. Forskningsresultatene skal bidra til å forandre verden litt. Les mer om kreativitetsprisen på [www.ue.no](http://www.ue.no)

**ENERGI**PRIS – utdeles av Enova, som er opptatt av at vi får en mer miljøvennlig verden å leve i når vi bruker akkurat det vi trenger av energi og har god tilgang på energi. Les mer om energiprisen på [www.regnmakerne.no](http://www.regnmakerne.no)

**HELSE**PRIS – utdeles av Kreftforeningen som jobber for at barn og unge ikke skal begynne å røyke, for at vi skal spise sunnere, bevege oss mer og nyte sola med måte. Les mer om helseprisen på [www.kreftforeningen.no](http://www.kreftforeningen.no)

**TEKNOLOGI OG DESIGN**PRIS – utdeles av RENATE som ønsker å vise at teknologi og design handler om teknologi i hverdagen. Les mer om teknologi og designprisen på [www.renatesenteret.no](http://www.renatesenteret.no)

**Husk å sende inn klassens forskningsrapport innen 1. mai!**

## Nysgjerrigers arbeidsmetode

Deltakerne i Årets Nysgjerriger arbeider systematisk med vitenskapelig arbeidsmetode. Hovedpunktene er gjengitt under, mens utfyllende informasjon finner du på [www.nysgjerrigpermetoden.no](http://www.nysgjerrigpermetoden.no)



### 1 DETTE LURER JEG PÅ!

Det er lov til å lure på alt mulig! En nysgjerrig forsker setter spørsmålstegn ved alt. Skriv ned spørsmålet du lurere på, og som du vil ha svar på. Det å stille gode spørsmål er helt avgjørende for det videre forskningsarbeidet. Bruk derfor litt tid på dette punktet. Velg gjerne spørsmål hvor svar kan finnes på hjemstedet.



### 2 HVORFOR ER DET SLIK?

Nå skal du prøve å svare på spørsmålet ditt: Hva kan årsaken være? Kan det være fordi...? Dette blir kalt å sette opp en hypotese eller et forslag til forklaring. Hypotesen kan også være en påstand, og den danner utgangspunkt for det videre arbeidet. Ofte kan man tenke seg flere mulige forklaringer (hypoteser).

### 3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN!

Tiden er kommet for å legge en plan for gjennomføring av selve undersøkelsen. Hensikten er å finne ut hvor riktig(e) hypotesen(e) er, samtidig som du lærer mer om emnet. Du kan godt stille spørsmålene: Hvor kan jeg finne ut noe om dette? Hvordan kan jeg gjøre undersøkelser?

Hvem kan jeg spørre? Du kan ta bilder, intervjuer noen som vet mye om emnet, søke på Internett, besøke et museum, dra på ekskursjon eller gjøre egne forsøk og observasjoner (å observere betyr å følge med og legge merke til).

### 4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER!

Du skal samle opplysninger som har å gjøre med hypotesen din – både de som kan tyde på at hypotesen er riktig, og de som kan tyde på det motsatte! Du observerer, teller og måler, ringer, leser, skriver, spør og graver. Kanskje får du nye ideer til hvordan du kan finne ut mer, eller til nye hypoteser; du arbeider som en forsker!

### 5 DETTE HAR JEG FUNNET UT!

Etter undersøkelsen må du oppsummere det du har funnet ut og se om hypotesen du har satt opp under punkt 2 stemmer. Er det derimot slik at du ikke kommer noen vei, at alle forslagene til forklaring virker like dårlige, må du gå tilbake til punkt 2. Forsøk å sette opp nye hypoteser og gjennomfør nye undersøkelser. Resultatene du kommer fram til kan føre til nye spørsmål som bringer deg nærmere svaret du jakter på. Klarer du å vise at en eller flere av hypotesene ikke stemmer, er dette et vel så viktig resultat som å bekrefte hypoteser. Forskning vil alltid føre deg framover på et vis!

### 6 FORTELL TIL ANDRE!

Når undersøkelsen er gjennomført, er tiden kommet for å fortelle andre hva du har funnet ut og hvordan du har arbeidet. Skriv, tegn, eller bruk andre måter å presentere arbeidet. Et slikt arbeid kan gjerne presenteres ved å lage en brosjyre, skrive et avisinnlegg, eller kanskje som et forslag til kommunestyret. Forskere må legge fram opplysninger som viser hvorfor de har kommet fram til svaret sitt, de må dokumentere sine resultater.



## Gi skolene feltstasjoner



Det er krevende å organisere og gjennomføre ekskursjoner til økosystemer. Men høy kvalitet på opplegget, gir godt faglig utbytte og bidrar til positive naturopplevelser for elevene. God kvalitet krever at læreren har både fagkunnskap og lokalkunnskap om den

spesielle lokaliteten. I tillegg må skolen ha nok feltutstyr til alle elevene og det må være mulig å få fraktet utstyret til målet. Dette er ikke alltid lett. Museer legger til rette for skoleklasser. Feltstasjoner gjør det samme i naturfag.

## FELTSTASJONER

I noen kommuner er det etablert feltstasjoner/natursentre med utstyr, fast ansatt lærer og lokaler for å ta imot skoleklasser. Horten natursenter er eksempel på et vellykket natursenter. Sist år var det 6000 besøkende på senteret. Når Horten kommune teller 23 000 innbyggere betyr det at alle elever i kommunen besøker senteret flere ganger i løpet av sin skoletid. Mange lærere bruker senteret flere ganger i løpet av et skoleår til forskjellige årstider. Dette viser hvordan et godt tilrettelagt natursenter blir tatt i bruk av lærerne.



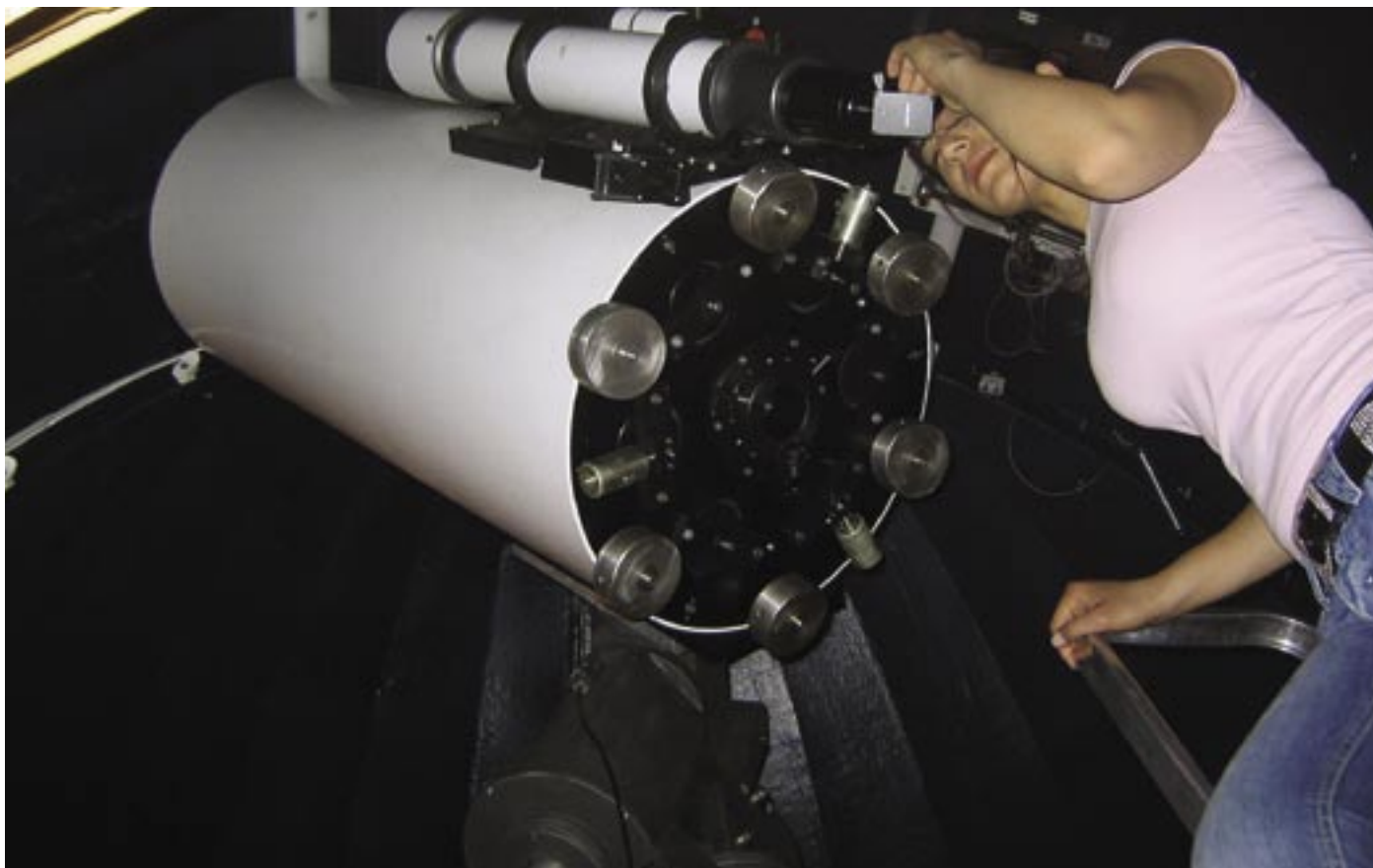
**Feltstasjonen setter garn dagen før slik at elevene blir med ut og trekker garnene når de kommer. Fisken studeres, dissekteres og noe av fisken røykes eller grilles til lunsj.**



**Feltstasjonen har egne undervisningsrom for besøkende. På laboratoriet kan innhentet materiale studeres.**

I Horten skulle den gamle pumpestasjonen ved drikkevannskilden Borrevannet nedlegges. Driftige krefter fikk en avtale med kommunen om å bruke deler av stasjonen og har sakte men sikkert bygd opp natursenteret. I dag er brukerne alt fra barnehager til forskningsmiljøer, med klar tyngde på grunnskolen. Lærerne og elevene er fornøyde med å komme ut av klasserommet og få godt tilrettelagt aktivitetsbasert undervisning.

## FELTSTASJONER



**Interessen for astronomi er økende. På Horten natursenter har de et bygd et observatorium med store og små teleskoper. I det største kan en se 8 milliarder år tilbake i tiden!**

Horten natursenter ligger i vannkanten og har båter, kanoer, laboratorium, undervisningssal, innerom og uterom. Når klassene kommer ligger båtene og venter, og garn satt av stasjonens lærer dagen før, og er klar til å trekkes. Utstyr til å studere fiskene eller varmrøke eller grille fiskene er tilgjengelig. Likeledes utstyr til å ta og studere vannprøver, planktontrekk og bunnprøver. Laboratoriet har ferdig oppsatte lupar, mikroskoper, bestemmelsesbøker og alt annet nødvendig utstyr.

På Horten natursenter er det båter og kanoer. De forskjellige skolene og kommunens ungdomskontor har samlet alle kanoene på natursenteret. Dermed ligger 20 kanoer klar for besøkende på natursenteret. Det er få skoler som kan ha kanoer nok til en hel klasse.

I en stadig mer krevende skole er det viktig at forholdene legges til rette for lærerne slik at det er overkommelig å ta elevene med på gode ekskursjoner i naturfag. Erfaringene fra Horten viser at et natursenter tilrettelagt for skoler, medfører flere og bedre ekskursjoner for elevene. Læringsutbytte, naturglede og sosiale lærings situasjoner bidrar til å oppfylle kravene i læreplanene. Alle kommuner bør etablere natursentre for skolene. Lærerne og skolene må være drivkraften for å få dette til. De kan ses på som en variant av lokale vitensentre, og vil ha en direkte effekt for styrking av naturfaget i skolen. Landets museer brukes av skolene, og det er en del av forståelsen og grunnlaget for den økonomiske støtten de mottar. Vi bør se på natursentre på samme måten.



# Orlandos oppdrag



I denne aktiviteten skal dere lage en konstruksjon som kan skyte en bordtennisball ned i en bøtte på 5 meters avstand.

## Bakgrunnshistorie

Vi er i Frankrike i år 1357, og landet invaderes av engelskmennene. Dere befinner dere på borgen La Rose der dere tjenestegjør hos greven. Det går rykter om at engelskmennene er i bevegelse i området. Greven er svært bekymret over situasjonen og sender dere, hans mest betrodde kvinner og menn, for å søke kongen om hjelp. Dere reiser i 9 lange dager før dere når frem til kongens slott. Kongen forstår straks alvoret i situasjonen og samler sin hær for å møte engelskmennene ved La Roses murer. I mellomtiden legger dere turen hjemover for å gi greven den gode nyheten om at kongens hjelp er på vei. Vel hjemme finner dere La Rose omringet av engelskmenn.

Det er tusentalls av dem og de myldrer rundt borgen som maur i en maurtue. Kongens hær ligger bare 2 dagsmarsjer bak dere, men dette vet selvfølgelig ikke greven av La Rose. Med all sannsynlighet tror han nok slaget på forhånd er tapt mot engelskmennene og vil kunne komme til å kapitulere. Dere må overrekke greven beskjeden om at hjelpen er på vei, og at borgen innen to dager vil være reddet. Det er ikke mulig å lure seg gjennom den digre hæren, de er ganske enkelt for mange. Borgen ligger utenfor rekkevidde av et bueskudd, så å skyte beskjeden rullet rundt en pil, med pil og bue, er også utelukket. Et bål med røyksignaler vil tiltrekke seg engelskmennenes oppmerksomhet og få dere fanget og drept, uten at greven får beskjeden.



# ORLANDOS OPPDRAG

## Hvordan skal dere få meldingen over murene og inn til greven?

Den eneste måten å gjøre dette på vil være å skyte den i en høy bue over de engelske soldatene. Men med hva - og hvordan?

### Oppgave

Lage et produkt, en katapult eller en annen innretning, som kan skyte en bordtennisball ned i en bøtte på 5 meters avstand med størst mulig presisjon. Bortennisballen skal forestille beholderen med beskjeden, og bøtta skal forestille borgen. Dere får ca. 5 timer til å planlegge, lage, prøve ut, feile, forbedre, prøve ut igjen, - og bli ferdige med produktet. Mål opp avstanden til ei bøtte og prøv ut hvor presis skyteinnretningen er.

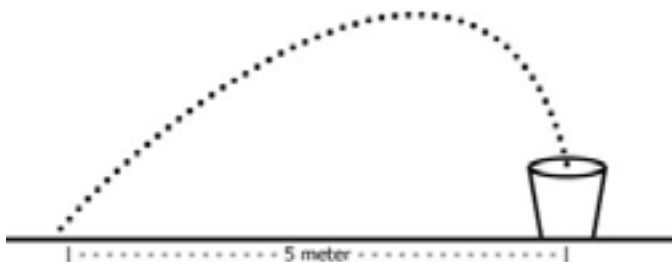
Deretter gjennomfører vi en konkurranse. Den gruppa som klarer å skyte flest bordtennisballer opp i bøtta, vinner. Hver gruppe får 5 skuddmuligheter. Dere får to poeng for hver ball som kommer opp i bøtta, og et poeng dersom ballen treffer kanten av bøtta.

### Kommentarer/praktiske tips

Bakgrunnshistorien gir mange muligheter som kan trekkes inn i prosessen. I stedet for bøtta kan dere lage en borg av papp. Dersom det er vanskelig å treffe målet, kan dere lage en større borg eller ha en større bøtte.

Designen på skyteinnretningen kan gjøres fryktinngytende eller estetisk vakker og være fantasifull. Kanskje dere kan gi den et navn.

Dere kan også skrive ned fortsettelsen på historien. Hvordan ender det hele? Dere kan også skrive beskjeden som skal ligge i beholderen som skytes inn i borgen. Kanskje bør den skrives som en kode?



Dette er en forenklet skisse av det innretningen deres skal kunne gjøre. Når vi skal tegne kastebanen til en ball og ser bort fra luftmotstanden, følger ballen en perfekt parabel. I det virkelige livet, altså med luftmotstand, avviker kastebanen noe fra parabelen ved at banen blir noe "avkortet". Kurven blir brattere mot slutten.

### Kunnskapsløftets kompetansemål etter 7.trinn:

#### Teknologi og design

- planlegge, bygge og teste mekaniske leker, beskrive ulike bevegelser i lekene og prinsipper for mekaniske overføringer

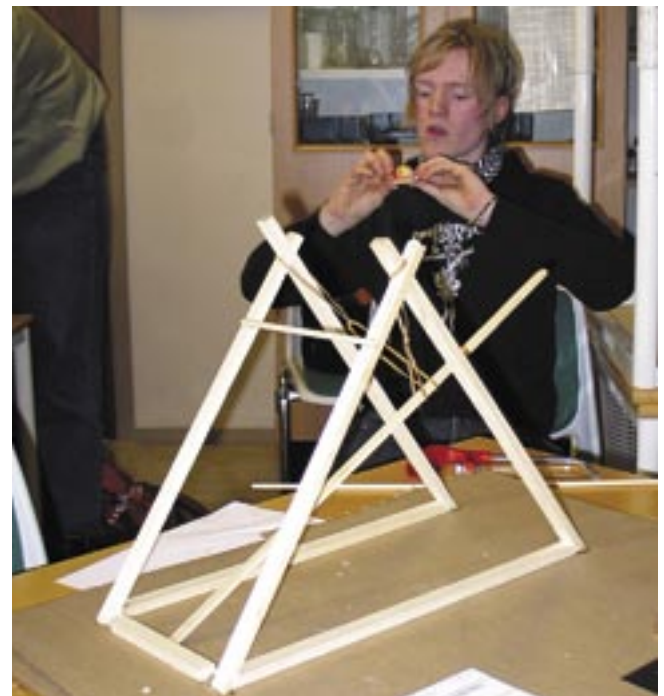
### Materiale og utstyr

- pappstykker
- trepinner
- blomsterpinner
- strikk
- limpistol
- skjærekniv
- sag
- skjæreunderlag

### Vurderingskriterier

- Design
- Presisjon
- Deltakelse fra alle i gruppa

**Tidsbruk:** 5 - 6 timer





Aktiviteten er tilettelagt for barn i barnehagealder.

## Vannlilja

**Vi legger en sammenbretta papirlapp på vann, og den bretter seg ut og blir til en fin vannlilje.**



Tegn en vannliljeblostm, sånn som du ser på bildet. Klipp ut blomsten. Kanskje noen fargelegger undersida av papiret grønt?



Vent. Etter en liten stund bretter knoppen seg ut til en fin vannlilje.



Brett blomsten helt sammen til en knopp og legg denne knoppen forsiktig ned på vannet, så den ikke blir våt oppå.



### Forklaring

I papiret er det trange porer eller rør, og slike rør trekker til seg vann. Papiret blir gjennomtrukket av vann som presser på sånn at papiret bretter seg ut.



# HELIKOPTER

Aktiviteten er tilettelagt for barn i barnehagealder.

## Helikopter

Det går fort å lage papirhelikoptrer som roterer og faller langsomt.



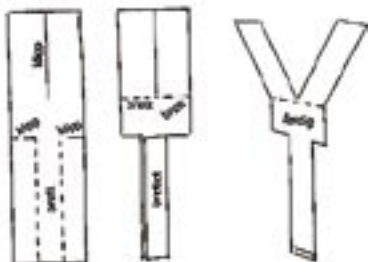
Voksne mennesker kan strekke handa høyt opp før de slipper helikopteret. Barn kan klatre opp på en stol, eller slippe et helikopter ut gjennom et vindu eller fra toppen av en trapp. Noen steder er det gallerier man kan slippe dem fra.



Vingene på helikopteret skal sprike kanskje 60 grader ut til sidene. Brettet man dem så de står vinkelrett på resten, blir det ikke styring på det.



Aller nederst har vi også laget en liten brett, kabinen. Kanskje hjelper det til med å stabilisere flukten.



Kopier strekene fra figuren. Klipp etter de helt opptrukne strekene og brett etter de prikkede.

### Kommentar

Mange trær har frø med en noe tilsvarende form. For da faller de langsomt mot jorda, og vinden kan kanskje føre dem et stykke unna mortreet.





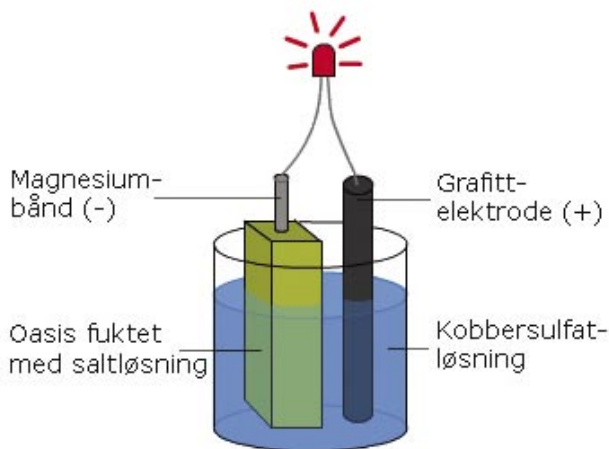
# LAG DITT EGET BATTERI

## Lag ditt eget batteri

**Hensikt:** Å lage et batteri som kan gi strøm nok til en lysdiode.

### Framgangsmåte for enkeltbrønn

Lag en stav av oasis med tverrsnitt på ca 1,5 cm x 1,5 cm, og kutt en bit som er så lang at den stikker litt over kanten i en brønn på brønnplata. Stikk en bit magnesiumbånd i oasisbiten og sett den ned i en av brønnene. Pass på så ikke magnesiumet stikker ut av oasisen nede i brønnen (ellers vil magnesium reagere direkte med kobberløsningen). Magnesium blir den negative polen. Fukt oasisbiten med saltløsning til den er helt gjennomtrukket, og sug vekk evt. overskudd med en pipette. Sett en bit av en grafittstav (som vist på figuren) ned i den ledige delen av brønnen. Grafittstaven blir den positive polen. Koble dioden mellom magnesiumbåndet og grafittelektroden. Husk at det lengste "beinet" på dioden skal til +polen (grafittelektroden). Fyll til slutt den ledige delen av brønnen med kobbersulfatløsning, men pass på at kobberløsningen ikke kommer over øverste kant av oasisen.



### Kunnskapsløftets kompetansemål:

#### Naturfag Vg1

Energi for framtiden

- forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene
- beskrive virkemåten og bruksområdet til noen vanlige ladbare og ikke-ladbare batterier og til brenselceller

#### Kjemi 2

Redoksreaksjoner

- gjøre forsøk med elektrokjemiske celler og gjøre rede for spontane og ikke-spontane redoksreaksjoner

### Materialer og utstyr

- 24 brønners brønnplate eller et lite begerglass (max 50 ml)
- 1 M  $\text{CuSO}_4$  (eller et annet kobbersalt)
- Saltøsning (mettet  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  eller annen saltløsning)
- Magnesiumbånd, sinkstrimler eller galvaniserte småspiker
- Grafittelektrode eller mykt blyantbly med god ledningsevne
- Oasis (den typen som lett trekker vann)
- Lysdioder (fra RS-Components AS, Longhammarveien 7, 5536 Haugesund, Tlf: 52 75 40 40, Fax: 52 75 40 49, RS. Stock nr: 826-442)
- Voltmeter og amperemeter (er ikke nødvendig)

Har du gjort alt riktig og har rett type diode og elektrode, vil dioden lyse nå.

**Kommentar:** Denne cellen er enkel å få oversikt over, men en slik enkeltcelle gir bare så vidt nok strøm til at dioden kan lyse. I tillegg vil magnesium reagere med vann som en konkurrerende reaksjon. Dersom du vil være sikrere på et godt resultat er det bedre å seriekoble fire celler slik det er vist i figuren under. Med dette oppsettet kan du bruke alle typer lysdioder, og du vil etter en stund se et tydelig kobberbelegg på grafittelektroden.





# LAG DITT EGET BATTERI

## Framgangsmåte for seriekobling av fire brønner

Lag en stav av oasis med tverrsnitt på ca 1,5 cm x 1,5 cm. Kutt den i så lange biter at de stikker litt over kanten i hver brønn. Stikk inn en sinkstrimmel eller en galvanisert spiker i hver oasisbit, men pass på så sinkstrimmelen/spikeren ikke stikker ut noe annet sted enn på toppen. Fukt oasisbitene med saltløsning til de er helt mettede. Sug vekk evt. overskudd med en pipette. Sett ned i en grafittstav eller et passe langt blyantbly (helst myk type som har høyt karboninnhold) i hver brønn. Koble sammen de fire cellene og lysdioden slik som på bildet, det vil si i serie (grafitt til sink). OBS! Det lange beinet på dioden må kobles til +-polen (grafittelektroden). Fyll til slutt opp med kobbersulfatløsning.



## Faglig forklaring

### Litt om sink-kobber-cellen

Generelt kan man si at en elektrisk celle (i dagligtale batteri \*) består av et stoff som har stor evne til å trekke til seg elektroner koblet sammen med et stoff som lett avgir elektroner. Det oppstår en spenning mellom de to stoffene. Dette kan vi utnytte til å lage elektrisk strøm. I skolesammenheng brukes oftest en celle med sink og kobbersalt, og denne cellen vil gi en spenning på 1,1 V hvis man har standard betingelser.

I sink-kobber-cellen vil den negative elektroden være sink, siden sink har lett for å avgis elektroner (to elektroner per atom). Den positive elektroden er den som står i løsningen av kobberioner ( $\text{Cu}^{2+}$ ), siden kobberionene har stor evne til å trekke til seg elektroner. Saltbroen kan ikke lede elektroner. Elektronene må

\*Batteri betyr egentlig at flere elektriske celler er koblet sammen.

derfor gå gjennom metalltråden som binder de to elektrodene sammen, og vi kan gjøre nytte av strømmen. I dette forsøket går elektronene gjennom dioden og får den til å lyse.

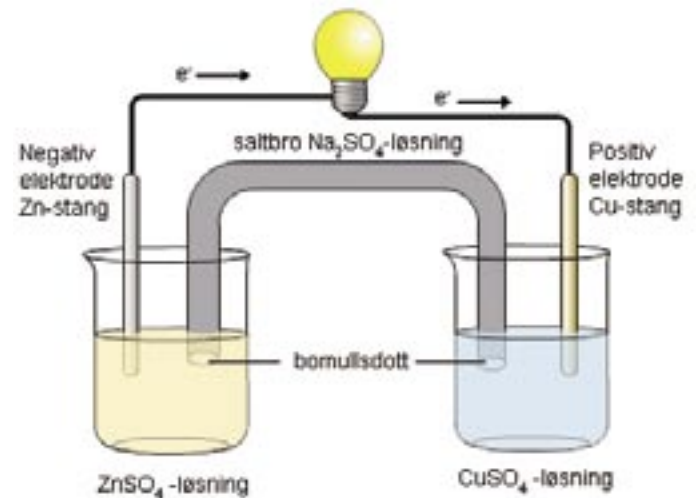
### Reaksjonsligninger:

Ved den negative elektroden:  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

Ved den positive elektroden:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Totalreaksjon:  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$

Det tradisjonelle batteriforsøket i skolen er den såkalte Daniel-cellen. Den er enkel å lage i klasserommet fordi skolene har utstyret som trengs, og oppskriften står i de fleste lærebøker. Men cellen vil aldri få en lommelyktspære til å lyse, og cellen er dessuten ikke enkel å forstå. Derfor er brønnplatebatteriet en bedre løsning i skolesammenheng.



### Noen fordeler med brønnplatebatteriet:

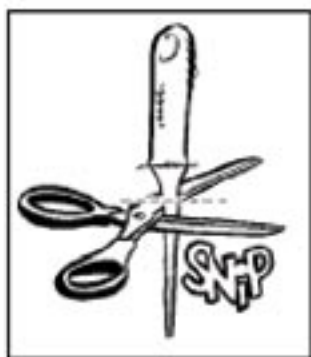
- Når dioden lyser er det lett å skjønne at det er dannet elektrisk energi.
- De delene som ikke har noen funksjon er sløffet i dette batteriet. Det gjelder kobbermetallet og løsningen av sink-sulfat. Det gjør det lettere å forstå hva som skjer.
- Det er lett å se at det dannes kobberbelegg på grafittelektroden. Dette kan man ikke se i en celle der elektroden består av kobber.



# ELEKTROLYSE AV VANN

## Elektrolyse av vann

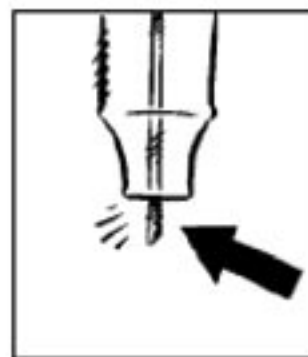
### Framgangsmåte



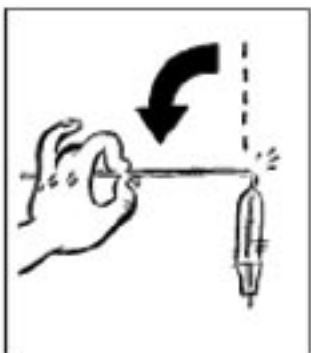
Klipp av pipetten



Stikk inn en blomstertråd



La enden stikke litt ut



Bøy tråden 90 grader



Snu pipetten og fyll den helt med vann tilsatt natriumsulfat og BTB



Gjenta slik at du får 2 stk, fyll petriskåla 3/4 full, koble til batteriet og observer!



Del 2 av dette forsøket og lærerveiledning finnes på naturfag.no.

Tekst: Per-Odd Eggen og Lise Kvittingen

# ELEKTROLYSE AV VANN

## Formålet med forsøket er å lære om elektrolyse av vann. Du skal prøve å finne ut hva som skjer ved den negative og positive elektroden/polen.

### Noen tips til framgangsmåten

La det stå igjen ca  $\frac{1}{2}$  cm av stammen på pipetten. Vri gjerne tråden litt når du stikker den gjennom plasten, slik at den "borrer" seg gjennom. Dersom blomstertrådene har svært butte ender, kan man klippe dem med en avbitertang slik at de blir skarpere.

Det kan være lurt å være to sammen i dette forsøket, slik at man greier å holde alt på plass uten å søle. Det er mye enklere å bruke et lite begerglass (50 ml eller mindre) enn en petriskål.

### Spørsmål

#### Ved den negative polen:

- Hvilken farge skifter BTB til ved -polen, og hva betyr dette?
- Blir det dannet  $H^+$  eller  $OH^-$ -ioner i denne pipetten?
- Hvor mye gass blir det dannet i denne pipetten i forhold til den andre?
- Hvilken gass tror du det er? (Sjekk eventuelt!)
- Blir elektroner tatt opp eller avgitt fra vannmolekylene ved -polen?

Fortell med ord hva som har skjedd ved den negative polen:

Foreslå en reaksjonsligning for denne halvreaksjonen:

Er dette en reduksjon eller en oksidasjon?

#### Ved den positive polen:

- Hvilken farge skifter BTB til ved +polen, og hva betyr dette?
- Blir det dannet  $H^+$  eller  $OH^-$ -ioner i denne pipetten?
- Hvor mye gass blir det dannet i denne pipetten i forhold til den andre?
- Hvilken gass tror du det er i denne? (Sjekk eventuelt!)
- Blir elektroner tatt opp eller avgitt fra vannmolekylene ved +polen?

### Kunnskapsløftets kompetansemål:

#### Naturfag Vg1

#### Energi for framtiden

- forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene

### Utstyr

- Vann tilsatt natriumsulfat og litt BTB- justert pH til grønn
- Plastpipetter (3mL og 1 mL), minst 2 stk av hver
- Blomstertråd 5-10 stk
- Lite begerglass (30-50 mL) eller petriskål
- Saltsyre (0,1M) til å justere pH til grønn BTB-farge
- Natriumhydroksid (0,1M)

Fortell med ord hva som har skjedd ved den positive polen:

Foreslå en reaksjonsligning:

Er det en reduksjon eller en oksidasjon som skjer ved +polen?

Nå skal du kombinere de to halvreaksjonene over:

(Husk at antall elektroner som overføres må være likt ved de to polene)

Totalreaksjon:

### Andre spørsmål

Det er mulig å gjøre dette forsøket med bare rent vann i pipettene, men det vil ta svært lang tid. Hvorfor tror du  $Na_2SO_4$  var tilsatt? Og hvorfor BTB?

(Hvis du ikke er sikker, kan du jo prøve uten disse stoffene.)

# SYKKELHJELM OG MELON

Undervisningsopplegget finner du også på [naturfag.no](http://naturfag.no)



## Kunnskapsløftets kompetansemål etter 10. trinn:

### Fenomener og stoffer

- gjøre rede for begrepene fart og akselerasjon, måle størrelsene med enkle hjelpemidler og gi eksempler på hvordan kraft er knyttet til akselerasjon
- gjøre greie for hvordan trafiksikkerhetsutstyr hindrer og minsker skader ved uhell og ulykker

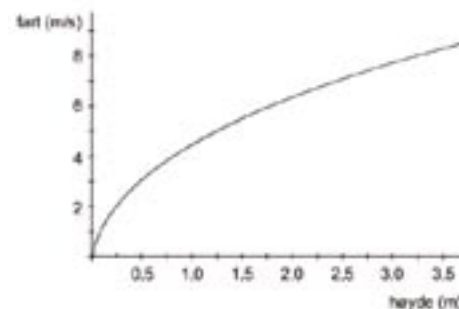
# Sykkelhjelm og melon

Observer forskjellen og gjør noen enkle beregninger med og uten sykkelhjelm ved kollisjoner.



## Materialer og utstyr

- en sykkelhjelm (En gammel hjelm som ikke brukes lenger. Hjelmen kan ikke brukes etterpå)
- to honningmeloner (pakket inn i plastfolie)



## Oppfølgingsspørsmål:

Hvorfor er det viktig å beskytte hodet så godt, og ikke andre kroppsdeler?

Hvordan skal hjelmen sitte på hodet og hvorfor?

Synes du at sykkelhjelm bør vært påbudt?

## Faglig forklaring

Du kan regne ut farten med denne formelen når du kjenner høyden:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot h} = 4,4 \cdot \sqrt{h}$$

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

Før forsøkene gjøres, skal elevene lage noen hypoteser: Hvor høyt kan vi slippe melonen, uten at den går i stykker? Hvor høyt kan vi slippe melonen med hjelm, uten at melonen går i stykker? Begrunn svarene.

Slipp melonen mot gulvet fra ca 0,30 meters høyde. Øk høyden gradvis. Ved hvilken høyde går melonen i stykker? Hvor stor er farten når den treffer gulvet? Bruk grafen nedenfor til å bestemme farten i m/s. Hvor stor fart tilsvarer det i km/h.

Plasser en ny melon i en sykkelhjelm og fest stroppene. Gjenta forsøket og finn ut ved hvilken høyde melonen går i stykker. Hvor stor er farten da? Kommenter resultatet og knytt det til bruk av hjelm i trafikken.

I disse forsøkene kan elevene få trening i grunnleggende ferdigheter i regning (bruk av diagrammer og enkel regning), i skrivning (ved rapportering skriftlig der de argumenterer for forslagene sine og sammenlikner med hypotesen) og muntlig framstilling (dersom rapporteringen ikke skjer skriftlig).

Konferansen er åpen for alle og deltakelsen er gratis. I tillegg dekkes kost og losji for lærere av arrangørene etter nærmere avtale med Dag-Arild Bergh (dab@hinesna.no). Faglige spørsmål om konferansen kan rettes til Siv Flæsen Almendingen (sa@hinesna.no). Påmelding til konferansen: "Naturfag i nord", 19. – 20. september, se [www.hinesna.no](http://www.hinesna.no) eller [www.naturfagsenteret.no](http://www.naturfagsenteret.no). Påmeldingsfrist er 5. september.



## Naturfag i nord

### Regional naturfagkonferanse på Nesna

Det arrangeres konferanse i naturfag den 19. og 20. september i år. Konferansen finner sted ved Høgskolen i Nesna, i nye lokaler (nybygget). Målgruppen for konferansen er alle som underviser i naturfag og andre interesserte. Konferansen arrangeres av Høgskolen i Nesna og Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen (Naturfagsenteret).

Konferansen tar utgangspunkt i Kunnskapsløftet og løfter fram utfordringer i naturfag og drøfter mulige strategier for å imøtekomme noen av utfordringene. Det vil bli mange spennende foredragsholdere som har høy kompetanse innen naturfag og spesielt innenfor naturfagenes didaktikk.

Første plenumsforedragsholder er professor Doris Jorde. Hun fikk formidlingsprisen i 2005 for sitt arbeid med Viten programmene, (viten.no). Doris Jorde vil snakke om et naturfag for alle, og hvordan faget bør utvikle seg i en digital samtid. Neste plenumsforedragsholder er leder av Naturfagsenteret Anders Isnes. Han har blant annet ledet arbeidet med de nye læreplanene i naturfag for grunnskolen og for videregående skole. Anders Isnes vil snakke om utfordringer i de nye planene.

Varierte undervisningsformer står også sentralt på programmet for konferansen, og her har vi flere bidragsytere. Blant annet vil Marianne Ødegaard ha et plenumsforedrag om det å lære naturfag ved hjelp av drama. En nærmere oversikt over innholdet, se programmet nedenfor.

Et annet mål med konferansen er nettverksbygging. Det er ønskelig å utvikle regionale nettverk for naturfaglærere. Dette i samarbeid med aktuelle lærere, som dekker deres og skolenes behov. Koordinator og iverksetter av dette arbeidet vil være Naturfagsenteret ved undertegnede. Det er allerede flere skoler på Helgeland som har signalisert ønske om å være med i et slikt nettverk.

## HVA HAR SKJEDD?

# European Space Camp 2006

I forrige nummer av Naturfag annonserte vi at Naturfagsenteret ville gi to entusiastiske elever i alderen 17-20 år gratis opphold på European Space Camp på Andøya. Av alle gode innsendte forslag fra lærere ble Hege Øiseth fra Stovner vgs i Oslo og Steffen Johnsen fra Hadeland vgs trukket ut. Dette skriver de om oppholdet:



For å oppsummere ESC 2006 med få ord vil spennende, lærerikt og sosialt være de tre første ordene som faller oss inn. Hver dag, fra tidlig morgen til sene kvelden fikk vi i løpet av én uke innblikk i hva som foregår på en ekte raketstasjon, foredrag holdt av noen av Europas beste forskere på området, masse praktisk erfaring i forhold til bygging av raketter og ikke minst en enestående opplevelse i det vår studentrakett ble sendt av gårde med en fart på hele 3400 km/h!

20 ungdommer i alderen 17- 21 år fra seks ulike nasjoner deltok. En stor gruppe mennesker med bakgrunn i ulike kulturer, og med en felles interesse for å lære mer om hva som skjer i verdensrommet. Denne felles interessen førte til at vi alle kom raskt overens og fikk et utrolig godt samhold. Når det læringsbaserte ikke stod på programmet, ble tiden benyttet til å bli kjent gjennom ulike sosiale aktiviteter, noe som igjen førte til en litt trist avskjed på slutten av uken. Vi var enige om at dette hadde vært en svært minnerik uke, som vi mer enn gjerne ville gjentatt til neste år dersom vi hadde hatt muligheten.

Vi vil få lov til å takke Naturfagsenteret for at vi fikk muligheten til å reise oppover til Andøya og delta på ESC 2006, en camp som overgikk alle de forventningene vi hadde gjort oss på forhånd! Samtidig vil vi oppfordre alle som har en interesse for fysikkfaget, og kanskje verdensrommet spesielt, å gå inn på [www.spacecamp.no](http://www.spacecamp.no) og lese mer om campen.

Hilsen Hege Øiseth og Steffen Johnsen



Steffen Johnsen og Hege Øiseth stortrives under en av de sosiale aktivitetene.

# Åpningsarrangementet til *Forskningsdagene 2006* – høstens store begivenhet:

## Virus Small molecules – crucial questions

Bioteknologinemnda og Den norske UNESCO-kommisjonen inviterer til åpent møte

22. september 2006 i Universitetets Aula, Oslo

Nye oppdagelser innen biologi og bioteknologi kaster lys over essensielle spørsmål. Det er den røde tråden i møtet "Small molecules – crucial questions". Med utgangspunkt i virusforskningen, tar vi for oss naturvitenskap, samfunnsspørsmål og etikk.

Vi ser på hva ny virusforskning forteller oss om: evolusjon • bioterror • biovåpen • kreftbehandling • virus som verktøy for forskerne • vaksiner m.m.

**Foredragsholdere er blant de fremste i verden på sine felt:**

- Lynn Margulis – evolusjonsforsker og forfatter, sto bak forklaringen på mitokondrienes opphav
- Jean-Michel Claverie – forsker med virusenes evolusjon og de nylig oppdagede kjempevirusene (mimivirus) som spesialfelt. En pionér innen bioinformatikken.
- Eckard Wimmer – den første til å lage virus på laboratoriet (poliovirus i 2002)
- Joseph Sambrook – berømt lærebokforfatter og verdenskjent for sitt arbeid på tumorvirus

Etter hvert foredrag blir det debatt med blant andre Bjørn Berdal (Forsvarets mikrobiologiske laboratorium), Peter Johan Schei (direktør ved Fridtjof Nansens Institutt) og Nils Christian Stenseth (leder for 'Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis', CEES, Universitetet i Oslo).

Møtet skal være til inspirasjon for alle som er interessert i natur og vitenskap. De inviterte foredragsholdere er ikke bare fagfolk i verdensklasse, men også fremragende formidlere og debattanter.

Møtet egner seg for lærere, studenter, forskere og alle andre som er nysgjerrige på livets mysterier. Deltakelse er gratis. Frist for påmelding er 6. september, med forbehold om fulltelling.

Møtet vil foregå på engelsk. For mer informasjon og påmelding, se [www.bion.no](http://www.bion.no).





## Nasjonalt nettverk for naturfagutdanning (NNN) og de grunnleggende ferdighetene

Naturfaget har i flere tiår hatt en praksis der flere av de grunnleggende ferdighetene er ivaretatt på en god måte. Imidlertid står mye også ugjort. På Naturfagkonferansen i fjor fikk vi sett gode eksempler på hvordan tekster kan brukes på en spennende måte i arbeidet med naturfaglig teori.

Angående bruk av IKT så skjer det mye spennende for tiden. Ett eksempel er programmer for konstruksjon av tankekart. Disse inviterer til at hver enkelt elev starter en læringsprosess med å sette opp det man vet om det aktuelle emnet fra før for så å forandre og bygge ut dette. Innenfor bruk av digitale bilder og film har vi enda mange uutnyttede muligheter for å bruke verktøyet i arbeidet med faglig teori, for eksempel ved bruk av Photostory (som kan lastes gratis ned fra nettet).

Det å kunne regne, som er en annen viktig grunnleggende ferdighet, har en viss tradisjon for å være inkludert i naturfag, særlig innenfor fysikk- og kjemirelaterte emner. Imidlertid ser det ut til at bruken av formler er sterkt redusert i de siste års lærebøker, noe som igjen fører til at det blir gitt færre muligheter for å regne og å arbeide med tabeller, grafer, behandling av data osv. Styret i NNN ser nå med spenning frem til hvordan dette blir ivaretatt i de nye lærebøkene i naturfag etter kunnskapsløftet. Et annet område, der vi trenger gode eksempler, er å utnytte biologiske data, for eksempel vekstdata på planter, til denne typen grunnleggende ferdighetstrening.

Hva kan så NNN bidra med i arbeidet med å utvikle fokuset mot de grunnleggende ferdighetene innenfor naturfag? Først og fremst kan nettverket bidra med spredning av gode ideer og med å være et forum for diskusjon. I tillegg ser styret det som en viktig oppgave å være vaktpost for hvordan naturfaget utvikles og behandles både i lærerutdanningen, i lærebøker og i praksis i skolen. Fokuset må hele tiden være hvordan arbeidet med de grunnleggende ferdighetene også kan styrke naturfaget. Lærerutdannere i Norge er NNN sin primære målgruppe, men også lærere i grunnskolen vil være involvert på de arenaene der Universitets- og høyskolesektoren møter grunnskolen. Dette vil være i forbindelse med studenters praksis, praksisrettede FOU-prosjekter, kurs knyttet til kunnskapsløftet og den store satsingen innenfor IKT som vi ser knyttet til Lærende nettverk.

Spredning av ideer og utviklingsarbeid kan skje både over nettverkets e-postliste, der nyheter og ideer legges ut for innspill, og det kan skje over nettverkets hjemmeside ([www.naturfagnett.no](http://www.naturfagnett.no)), der undervisningsopplegg kan presenteres. Her har vi blant annet muligheter for å publisere gode opplegg som studenter lager i sin praksis.

Dag Atle Lysne  
Leder NNN



## Kjemi fagdidaktikk – Kjemi i skolen

Ny utgave



Dette er en revidert og forenklet utgave av boken Kjemi i skolen – Undervisning og læring fra 2000. Forfattere er Vivi Ringnes og Merete Hannisdal. Den nye fagboken av 2006 er tilpasset Kunnskapsløftet og de nye læreplanene i Kunnskapsløftet.

Teksten belyser utfordringer som lærere har på grunn av kjemien egenart, og gir anbefalinger for kjemiundervisningen i skolen. Elevers forutsetninger, faglige forståelse og læringsvansker har en sentral plass i boken. Teksten er utformet med støtte i forskning og egen undervisningserfaring.

Denne fagboken bør inspirere til refleksjon om undervisning av og læring i kjemi. Den er beregnet på studenter som tar naturfag i allmennlærerutdanningen, på studenter i lektor- og adjunktprogrammet i realfag (LAP), på studenter i kjemi og naturfag på praktisk-pedagogisk utdanning (PPU), og også på lærere som tar etter- eller videreutdanning. Boken henvender seg dessuten til lærere som underviser i naturfag og kjemi i grunnskolen og den videregående skolen.

ISBN 82-7634-714-2

Pris: Kr.379,-

Sidetall: 224

Bokanmeldelse fra forla-

## Europeisk naturfagtidsskrift



”Science in School” er et helt nytt internasjonalt europeisk tidsskrift om naturfagundervisning som tar sikte på å fremme nyttenkende og inspirerende læringsmetoder. Det inneholder først og fremst brede og dekkende artikler om ulike aktiviteter og metoder som lærere selv kan ta i bruk i klasserommet, men omtaler også begivenheter fra vitenskap og forskning med relevans til skolen. Det første nummeret inneholder en artikkel om ”Science on Stage”; et arrangement for lærere fra hele Europa som tar sikte på å spre ulike ideer og syn på utdanningsmetoder i naturfag. Andre artikler omhandler temaer fra banebrytende forskning og forslag til prosjekter i skolen.

Utgiver er EIROforum, et samarbeidsorgan mellom Europas 7 største mellomstatlige forskningsorganisasjoner. Tidsskriftet er støttet av EU og er gratis. Mer informasjon om tidsskriftet og hvordan man tegner abonnement finnes på:

[www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org).

På nettstedet kan du også lese artiklene fra tidsskriftet.

Fredrik Persen Fostvedt

# Naturfagkonferansen 2006

26. - 27. oktober  
på Blindern i Oslo

Konferansen avholdes i år for 4. gang, og er en inspirasjonskilde for lærere som underviser i naturfag og andre naturfaginteresserte. Programmet består av hoved- og parallellsesjoner beregnet på alle nivåer fra barnehage til videregående skole. I år er Kunnskapsløftet og bærekraftig utvikling sentrale områder. Det er ingen deltakeravgift, og det kan søkes om reisetilskudd.

Mer informasjon finner du på [www.naturfagsenteret.no](http://www.naturfagsenteret.no). Her vil det også ligge påmeldingsskjema fra rundt 1. september. Påmeldingsfrist er 13. oktober.

## Tegn abonnement på Naturfag

Naturfag kommer ut med tre nummer årlig. Tegn deg som abonnent for 2007 ved å bestille på [www.naturfagsenteret.no](http://www.naturfagsenteret.no). Vi oppfordrer alle til å benytte betalingskort på Internett, fordi dette forenkler registreringsarbeidet betraktelig.

Har du ikke tilgang til Internett og betalingskort? Da kan du benytte kupongen under. Et fakturagebyr på kr. 50,- kommer da i tillegg. Et årsabonnement på Naturfag koster kr. 150,-.

### Leveringsadresse:

Navn:

Skole/institusjon:

Adresse:

Postnummer og -sted:

E-post:

### Fakturaadresse:

Navn:

Skole/institusjon:

Adresse:

Postnummer og -sted:



B-post

B-economique

# NATURFAG

**Avsender og returadresse:**

Naturfagsenteret  
Postboks 1099, Blindern  
0317 OSLO