

# Realfagsrekruttering langs nye spor

Sluttrapport

Program  
Profileringsprogrammet for realfagene – PROREAL

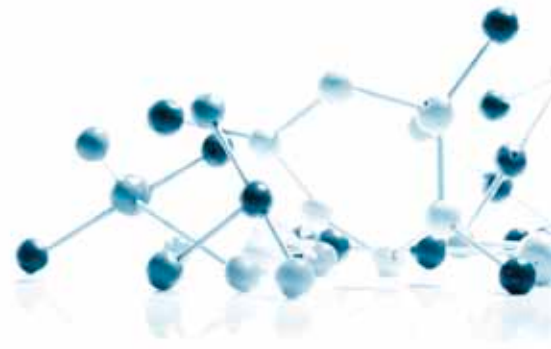


## Om programmet

### Profileringsprogrammet for realfagene – PROREAL

Norge står i dag overfor den utfordringen at samfunnets og arbeidslivets behov for kompetanse innenfor matematikk, naturvitenskap og teknologi ikke blir dekket. Det betyr at utdanningssystemet ikke leverer tilstrekkelig kompetanse i realfag. Dette er alvorlig og blir et hinder for en positiv utvikling for arbeidslivet generelt, for forskning og nyskaping og for samfunnet.

Formidling er et sentralt virkemiddel for å styrke rekruttering til matematikk, naturvitenskap og teknologi. I Profileringsprogrammet for realfagene er det satset på å etablere tiltak som stimulerer til interesse for matematikk, naturvitenskap og teknologi. Programmets formål er å fremme rekruttering til, og interesse for, disse fagene blant barn og unge samt å styrke mediernes og allmennhetens kunnskap om realfagene.



## Forord

# Vi må formidle de gode eksemplene

Formidling av realfag oppleves ofte som vanskelig både for formidler og mottaker. Derfor er det viktig å lære av de vellykkede eksemplene. Vi må se på hva som lykkes og hvordan formidlerne har gått frem for å fange interessen til målgruppen.

Alle land bør opprettholde en forskningsvirksomhet som spenner over vitenskapsområder fra humaniora og samfunnsvitenskap til medisin og matematikk, naturvitenskap og teknologi. Innsikt i alle disse kunnskapsområdene er nødvendig, både for en generell allmenndannelse og for å kunne fylle samfunnets behov. For å kunne utdanne lærere og spesialister kreves det livskraftige forskningsmiljøer, som på sin side er avhengig av tilstrekkelig rekruttering til høyere utdanning. Innenfor realfag<sup>1</sup> har dette i mange år vært en utfordring.

Med et stadig mer internasjonalisert arbeids- og forskningsliv, samt et stadig økende behov for realfagkunnskap i nærings- og samfunnsutviklingen, har det vært stor enighet om at interessen for realfag må vekkes allerede mens barna er små. Det må nok bare erkjennes at realfag blir vanskeligere dersom man ikke har fått med seg de grunnleggende kunnskapene gjennom barne- og ungdomsårene. Profileringsprogrammet for realfagene (PROREAL) har derfor hatt en målsetting om å etablere tiltak som stimulerer til bred interesse for realfag hos alle grupper i samfunnet. Spesielt viktig har det vært å få profilert realfag på en måte som er attraktiv både for jenter og gutter. Hele utdanningsløpet fra barnehage til forskning og arbeidsliv har vært dekket og nyskapende formidling gjennom gode rollemodeller har vært prioritert.

Mange av prosjektene har vært svært vellykkede og har brakt nye dimensjoner inn i den tradisjonelle formidlingen. Flere av prosjektene har også bidratt til å fortelle at yrker innenfor realfag og teknologi er spennende og viktige – også for de store globale spørsmålene som miljø, ressursfordeling og helse.

Som i forskning må det også innenfor formidling være rom for risikoprojekter med prøving og feiling. Om PROREAL kun hadde

gått for de strømlinjeformede og tradisjonelt utformede prosjektsøknadene, ville mange av de beste prosjektene vi har støttet neppe sett dagens lys. Videre rapporteres det fra søkere at selv en liten tildeling fra Forskningsrådet anses som et viktig kvalitetsstempel som kan utløse ytterligere prosjektmidler fra andre kilder. I så måte har Forskningsrådet en viktig oppgave!

Det vil lenge – kanskje for alltid – være et særskilt behov for formidling innenfor realfag og teknologi sammenlignet med andre fagområder. I den sammenhengen ser vi med stor interesse på at det de senere årene har etablert seg flere gode fagpersoner med et genuint ønske om å formidle fra realfagene. Flere av disse har etablert seg med støtte fra PROREAL. Disse etterlyser nå møteplasser og nettverk for å kunne utveksle erfaringer seg imellom samt møte viktige aktører og premissleverandører. Når PROREAL nå avsluttes, og formidlingen skal videreføres i andre former gjennom Forskningsrådets kompetanse og virkemiddelapparat, mener vi det er viktig at det fortsatt trekkes inn kompetanse utenfra i vurderingen av prosjektsøknader. Tilveksten av kompetente personer til slike oppdrag synes heldigvis å være god.

Programstyret vil med denne sluttrapporten gi en oppsummering av programperioden og gi noen eksempler gjennom beskrivelse av utvalgte prosjekter. Ønsket vårt er at rapporten i så måte kan være et bidrag til å belyse viktige og kanskje nye sider ved realfagsformidling. Profilerings- og formidling av realfagene vil fortsette å utvikle seg på andre arenaer og vi vil ønske alle aktørene lykke til med dette nødvendige – og viktige – arbeidet!

Randi Taxt  
leder, programstyret PROREAL



<sup>1</sup> Begrepet realfag dekker matematikk, naturfag (biologi, fysikk, kjemi og geofag) og teknologi.

# Et bredt erfaringsgrunnlag er lagt

Når PROREAL avsluttes i 2012, kan man høste av 14 års erfaringer. Til sammen er fem programperioder tilbakelagt.

Regjeringens strategi for styrking av realfag og teknologi 2010–2014: *Realfag for framtida* har vært førende for prioriteringene i PROREALs siste programperiode (2010–2012). I strategien heter det at «hovedmålene er å øke interessen for realfag og teknologi og styrke rekruttering og gjennomføring på alle nivåer. Dessuten skal norske elevers kompetanse i realfag styrkes. Et hovedmål er også å øke rekrutteringen av jenter til matematikk, fysikk, kjemi og teknologifagene».

Samtidig har erfaringene fra foregående programperioder påvirket målformuleringer og innretning av programmet. PROREAL har etablert seg som en nasjonal støttespiller for arbeidet med å styrke realfagene og har aktivt samarbeid med de viktigste aktørene, som Utdanningsdirektoratet, Naturfagsenteret, RENATE-senteret med flere. Programmet har utviklet seg fra primært å skulle ivareta et generelt behov for allmenn formidling innen realfagene til også å bli en formidlingsplattform fra flere av programmene i Forskningsrådet, som har kunnet lene seg på programstyrets kompetanse innenfor realfagsformidling og -rekruttering.

## Historikk

- >> Utprøvningsfase for tiltak 1998–2000
- >> *Formidlingsprogrammets* tre programperioder 2000–2007
- >> PROREALs første programperiode 2007–2010
- >> PROREALs andre programperiode 2010–2012

## Tidligere erfaringer

Problemer knyttet til realfag i norsk skole og utdanning hadde lenge vært synlige mot slutten av forrige årtusen. For å bøte på dette ble bl.a. *natur- og miljøfag* et eget fag i grunnskolen helt fra første klasse i forbindelse med Reform 97. Det regjeringsoppnevnte Tveit Reid-utvalget fulgte opp med en rekke konkrete forslag i 1997. Dette var en del av bakteppet som gjorde at *Formidlingsprogrammet* ble opprettet av Området for naturvitenskap og teknologi (NT) i Forskningsrådet.

– Vi så en dramatisk nedgang i søknader til videregående utdanning innen realfagene. Noe måtte gjøres overfor barn og unge for å skape ny interesse. I tillegg var det et mål å styrke formidling til allmennheten, forteller spesialrådgiver i Forskningsrådet, Torstein Pedersen, som skrev handlingsplanen for programmet. Denne fikk etter hvert følge av flere rekrutteringstiltak.

## Vitensentrene

Etter en periode med utprøving av ulike formidlingstiltak de første to årene (1998–1999), ble virksomheten formalisert og Formidlingsprogrammet opprettet for en fireårsperiode fra 2000. En av hovedaktivitetene var å støtte opp under det arbeidet som var kommet i gang med å utvikle regionale vitensentre.

– Vitensentrene, som det var tre av på dette tidspunktet, hadde vekket interesse både hos enkelte universitetsmiljø og hos ildsjeler med «nye» formidlingsideer. Men det var ingen nasjonal finansiering til utprøving av ideene. Formidlingsprogrammet gikk inn med om lag én million i året for å holde liv i de mest lovende tiltakene. I 2003 ble det for første gang bevilget øremerkede midler til drift av vitensentre fra det daværende Utdannings- og forskningsdepartementet. I tillegg kom prosjektmidler gjennom *Den kulturelle skolesekken*, forklarer Pedersen.

Til den første utlysningen i 2000 kom det inn 13 søknader. Om lag 3,4 millioner kroner ble fordelt, og vitensentrene mottok 1,2 millioner kroner av disse. Om lag 1,1 millioner kroner gikk til medierettede tiltak.

– Blant medietiltakene var oppstartstøtte til nettstedet *forskning.no* meget viktig. Det har senere vist seg å være en suksess, sier Pedersen, som understreker at ikke alle nettbaserte formidlingsprosjekter har vært like godt gjennomtenkt. – Det var mange gode ideer, men lite tanker om hvordan ting skulle videreføres og vedlikeholdes, utdyper han.





Foto: Sverre Chr. Jarild

Et av de andre vellykkede nettstedene som ble initiert i denne perioden var *matematikk.org*, som er et samarbeidsprosjekt mellom HiOA, UiT, NTNU, UiA, UiB, UiO og NSMO (Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen). Lignende tiltak innen kjemi og fysikk strandet.

### Realfagskonkurransene

Norske ungdommer har deltatt i realfagsolympiadene siden 1984. Dette er internasjonale konkurranser for ungdom under 20 år som ikke har påbegynt universitetsstudier.

– Organiseringen og finansieringen av disse nasjonale og internasjonale konkurransene var uoversiktlig og person-avhengig. Nøkkelpersonen måtte hvert år fly rundt til Forskningsrådet, departementer og næringsliv for å skaffe penger. I regi av Formidlingsprogrammet og *Stiftelsen ungdom og forskning* fikk vi på plass en treårig finansiering gjennom Forskningsrådet og Utdanningsdirektoratet, og dette har fungert siden, forteller Pedersen.

I tillegg til olympiadene, som retter seg mot elever i videregående skole, har programmet støttet KappAabel (matematikkonkurranse for ungdomstrinnet) og First Lego League (teknologikonkurranse for ungdomstrinnet).

### Journalister og realfag

Programmet har også hele tiden hatt som målsetting å bedre den realfaglige formidlingen og kompetansen i massemedia. Flere video- og bokprosjekter er realisert opp gjennom årene.

– I tillegg til Gyldendals bokserie for barn (med bl.a. DNA-boken), er det gitt støtte til lærebok i fysikk for universiteter og høyskoler. De bokutgivelsene som ble støttet, fikk god omtale og solgte bra. Men det ble tidlig klart at Formidlingsprogrammet ikke kunne prioritere utgivelse av lærebøker, utdyper Torstein Pedersen. Bokprosjekter som har livets rett, realiseres ofte av forlagene på kommersielt grunnlag.

I de tidlige programperiodene er det også gitt støtte til diverse video- og TV-programmer. Av disse kan nevnes *Rommet uten tid*, som ble sendt som programserie på NRK i 2003, og *Grottemannen*, en videoproduksjon som fikk tilskudd i år 2000 og som handler om jakten på klimaendringer i dryppstein fra grotter.

– Det ble også satset på å få inn realfagsformidling i journalistutdanningen i Volda, Oslo, Bergen og Bodø. Et skrivekurs i *science writing* ved HiO var meget vellykket, men strandet dessverre etter første gangs gjennomføring fordi den som drev kurset ble pensjonert, forklarer Pedersen.

### Læreprosesser

Det har vært mye læring underveis i programperiodene. En av utfordringene har vært å sikre profesjonaliteten i gjennomføring av prosjekter som baseres på ildsjeler som brenner for et tema. Profesjonalitet på et fagområde betyr ikke nødvendigvis at man er ekspert på formidling.

– Det har vært mange ildsjeler, men jeg vil gjerne trekke fram samarbeidet mellom vitensentrene som har utviklet seg gjennom perioden. Her er det etablert et nettverk hvor man lærer av hverandres formidling, og dette har blitt veldig profesjonelt, avslutter Torstein Pedersen.

### Finansiering i perioden 2010–2012

- >> Kunnskapsdepartementet (3 millioner kroner per år)
- >> Utdanningsdirektoratet (1 million kroner per år, øremerket realfagskonkurransene)
- >> Til sammen 3,2 millioner kroner fra ulike kilder internt i Forskningsrådet: Miljø, gener og helse, Havet og kysten, SFI, seks Store programmer (PETROMAKS, NANOMAT, FUGE, RENERGI, VERDIKT, NORKLIMA), samt Divisjon for store satsinger.
- >> 55 prosjekter har fått støtte.

# I Darwins fotspor

I forbindelse med Darwinåret 2009, fulgte tre unge biologer i Darwins fotspor gjennom Sør-Amerika. Målet var å vise hvor viktig evolusjonsteorien er for vår forståelse av naturen.

De tre biologene Jens Ådne Rekkedal Haga, Kjetil Lysne Voje og Tore Oldeide Elgvin har klatret fjell, ridd med gauchos, opplevd arts mangfoldet i jungelen og latt seg fascinere av de fantastiske Galápagosøyene. Prosjektet kom i gang på et initiativ fra ekspedisjonsdeltakerne selv, men med god støtte fra Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis ved UiO som ledes av professor Nils Chr. Stenseth. Finansiell støtte til reise og utstyr kom fra både statlige og private institusjoner (Forskningsrådet, Fritt ord, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet ved UiO samt Toyota).



Blåfotsule (*Sula nebouxi*) er en av de spesielle fuglene på Galápagosøyene som ekspedisjonen møtte. De blå føttene er et seleksjonskriterium for større reprodutiv suksess.  
Foto: Kjetil Lysne Voje.

## Lang reise

Reisen startet i Brasil og gikk ned til sørspissen av kontinentet før kursen ble satt nordover igjen. Sluttmålet var Galápagosøyene i Stillehavet, og ekspedisjonen nådde sitt mål om å feire 200-årsdagen for Darwins fødsel – 12. februar 2009 – på øya hvor han gjorde så mange av sine viktige oppdagelser om artenes utvikling. De tre biologene mente at en gjentakelse av ekspedisjonen var den beste måten å vise hvem Darwin egentlig var og hvordan og hvorfor han tenkte som han gjorde.

– Mange unge er glade i natur. Ikke minst er de opptatt av å ta vare på den. Darwins tanker er grunnlaget for moderne evolusjonsbiologi, som er det vitenskapelige fundamentet for vår forståelse av hvordan jordens mangfoldige dyre- og planteliv er blitt til over millioner av år, forteller biolog Kjetil Lysne Voje.

– Ikke minst er Darwins evolusjonsbiologi en viktig nøkkel til å forstå hvordan eller hvorvidt livet på jorda vil klare mange av de utfordringene som menneskelige aktiviteter påfører klodens arts mangfold, sier han. – For å ta vare på naturen må vi kunne mest mulig om hvordan den fungerer, og evolusjonsbiologien setter noen viktige rammer for vår forståelse av naturen vi er en del av.

Underveis blogget og formidlet de tre både om det dagligdagse livet på reisefot og om naturvitenskapelige temaer som Darwins finker, naturlig utvalgs kreative kraft, elefant-skilpadders reprodutive manøvre og – som Darwin skriver i *The Voyage of the Beagle* – at det er mulig å bestemme hvilken øy en bestemt skilpadde kommer fra ved kun å se på formen på skallet.

## Mediestrategi

For å sikre et bredest mulig nedslagsfelt for formidlingen, var mediestrategien til Darwinekspedisjonen å benytte seg av varierte og tidsriktige publiseringsformer i flere kanaler. NRK inngikk avtale med ekspedisjonen som hovedkanal for publisering av video, populærvitenskapelige tekster og bilder fra reisen. Dekningen foregikk hovedsakelig på Darwinekspedisjonens egen NRK-blogg ([blogg.nrk.no/darwin](http://blogg.nrk.no/darwin)).



Ekspedisjonsdeltagerne på toppen av Cerra la Campana i Chile. Her var Darwin i august 1834. Fra venstre Tore Oldeide Elgvin, Jens Ådne Rekkedal Haga og Kjetil Lysne Voje.  
Foto: Kjetil Lysne Voje.



NRK Viten dekket også prosjektet ved flere anledninger på TV og radio gjennom sine programmer Schrödingers katt, Newton og Verdt å vite. For Newtons nettsider ble det produsert tekster beregnet spesielt på målgruppen 8–14 år. Skoler ble også kontaktet før og under reisen, slik at klasser kunne følge ekspedisjonen. Dette førte til omtale på ressursiden Nasjonal digital læringsarena.

#### Rett på YouTube

I tillegg ble forskning.no, regionale aviser samt andre redaksjoner i NRK invitert til å følge ekspedisjonen, noe som resulterte i flere saker under reisen. Videoene fra ekspedisjonen ble lastet opp på YouTube og kan betraktes på [www.youtube.com/user/Darwinekspedisjonen](http://www.youtube.com/user/Darwinekspedisjonen).

Leveringen av materialet foregikk stort sett ved hjelp av nett og portabel satellitterminal. Av de mer eksotiske innslagene var satellittoverførte direktesendinger fra Galápagos på Darwins fødselsdag (Darwindagene ved UiO og NRK Radio).

– Ekspedisjonen svarte kontinuerlig på spørsmål fra lesere av NRK-bloggen under hele reisen. Vi dro også på besøk til skoler i etterkant av ekspedisjonen, hvorav mange hadde fulgt reisen vår underveis på nett og på TV, forteller Voje.

I etterkant av reisen har deltakerne fra Darwinekspedisjonen holdt mange foredrag og gjennomført en omfattende skoleturné myntet på alle studieretninger i den videregående skole samt ungdomsskoler. I utgangspunktet var det planlagt en TV-dokumentar og en bok om reisen, men dette er foreløpig ikke blitt realisert. TV-innslagene ble i stedet sendt i NRK-programmene som er nevnt ovenfor.

#### Darwinekspedisjonen 2009

**Organisator:** CEES – Centre for Ecological and Evolutionary Synthesis ved UiO

**Totalbudsjett:** 2 650 000,-

**Tilskudd fra PROREAL:** 600 000,-

## Darwinjubileet 2009

200-årsjubileet for Darwins fødsel og det samtidige 150-årsjubileet for *Artenes opprinnelse* ble behørig markert over hele verden. I Norge var en serie foredrag og debatter i Oslo og Bergen om betydningen av moderne evolusjonsteori blant de viktigste arrangementene.

Foredragene dekket et bredt spekter av temaer – fra Charles R. Darwins eget liv og forskning til temaer som biofilosofen Michael Ruses spørsmål *Har darwinismen utløpt på dato?* og evolusjonspsykolog Geoffrey Miller og Harald Eias vurderinger om *Sex, evolusjon og statussymboler – Er humor, stæsj og intelligens reklame for egne gener?*

De fleste av foredragsholderne kom fra utlandet, og blir regnet som sentrale i sine respektive fagfelt.

For å nå et bredest mulig publikum, ble det arrangert foredrag både på og utenfor universitetene. I Oslo var Litteraturhuset en viktig arena. Arrangementene var gjennomgående godt besøkt. Foredragene som trakk flest publikum var Daniel C. Dennett i Oslo (rundt 400) og Bergen (330), og Geoffrey Miller med Harald Eia i Bergen (rundt 330). De øvrige arrangementene på Litteraturhuset i Oslo trakk i snitt rundt 120 personer. Tre artikler ble publisert i *Naturfag* – et tidsskrift rettet spesielt mot lærere. En rekke kronikker kom på trykk og de inviterte foredragsholderne fikk omtale i media.

#### Darwinjubileet 2009

**Tilskudd fra PROREAL:** 165 000,-



Miriam Meling intervjuer Reidun Sletten på Svalbard hvor jentene besøkte Universitetssenteret.  
Foto: Privat.

## Jakten på bærekraften

To unge jenter fra NTNU vil bruke sin fysikkkompetanse i kampen for en bærekraftig utvikling. Det bringer dem ut på en rundreise til forskjellige norske bedrifter som jobber med miljøvennlig energi. I fremtiden vil disse bedriftene trenge jentenes kompetanse.

Målet for *En reise i realfagenes verden*, som ble ferdigstilt i 2008, var å gi realfaglige og teknologiske yrker et image som ungdom lettere kunne identifisere seg med. Virkemiddelet som ble valgt var en dokumentarfilm med tilhørende materiell for bruk mot ungdom i første klasse på videregående skole.

Filmen *To på tur* ble til slutt på 37 minutter. I tillegg til å øke den generelle interessen for realfag, hadde prosjektet også en målsetting om å nå jenter spesielt. Med to kvinnelige fysikkstudenter som gode rollemodeller, kunne jenter se at realfag ikke bare er en typisk "gutteting".

– Fra spørreundersøkelser er det kommet frem at unge, og særlig jenter, velger jobb ut fra et ønske om å hjelpe andre mennesker og å gjøre verden bedre. Dette var også min motivasjon da jeg valgte fysikk. Jeg tenkte at dersom jeg velger realfag, kan jeg faktisk gjøre noe konkret i miljøkampen. Ikke bare plastre på sårene, men heller forebygge at skadene opp-

står, forteller Miriam Meling, som var en av de to studentene i filmen.

### Personlige forbilder

I tillegg synes Meling det er viktig å vise realisten som samfunnsengasjert og med et oppdatert image. – Personlig har Siri Kalvig vært mitt forbilde. Jeg kjenner meg mer igjen i henne enn i den krumbøyde Einstein-karikaturen som altfor mange forbinder med realfag. Etter min mening velger man like mye *hvem* man vil bli som *hva* man vil jobbe med. I dagens samfunn ligger utrolig mye av ens identitet i hva man har studert og hva man jobber med, og det er ikke mange 16–17 år gamle jenter som kjenner seg igjen i tegneseriefiguren *Ingeniør Knut Berg*, forklarer hun.

I tillegg til selve filmen, ble det også produsert seks videoer som ble lagt ut under [www.velgriktig.no/topaatur](http://www.velgriktig.no/topaatur). Velgriktig.no eies og driftes av RENATE-senteret, Kunnskapsdepartementets nasjonale ressurscenter for realfagsrekruttering.



## – Det er ikke mange 16–17 år gamle jenter som kjenner seg igjen i tegneseriefiguren Ingeniør Knut Berg.

Miriam Meling

De forskjellige episodene tok opp temaer som Arktis og klima, CO<sub>2</sub>, vindenergi, solenergi, bølgekraft og saltkraft. I hver video besøkte jentene én norsk bedrift for å lære om hva akkurat den gjorde med problemstillingene. Unntaket var saken om Arktis og klima, hvor de besøkte Universitetsenteret på Svalbard.

I videoen om CO<sub>2</sub> gikk turen til verdens tredje største netto-selger av råolje, StatoilHydro (nå Statoil), for å finne ut hva de gjør innen fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub>. I vindenergi-videoen gikk besøket til Scanwind i Verdal, en bedrift som produserer noen av de største og mest robuste vindturbinene i verden (Scanwind er senere blitt kjøpt av GE Wind Energy). I avsnittet om solenergi var det Elkem Solar i Kristiansand som fikk besøk (Elkem Solar er senere blitt solgt til Kina). Og når det ble snakk om bølgeenergi, gikk turen til Fred. Olsen Renewables. Det siste selskapet som ble besøkt var Statkraft, som blant mye annet driver med saltkraftverk.

### Skoleturné i etterkant

Filmen ble produsert mellom februar og september 2008. Produksjonsselskapet var Faction Film AS i Trondheim. Etter at filmen og nettsiden var ferdige i september 2008, dro de to studentene Miriam Meling og Reidun Sletten på en skoleturné hvor de gjennomførte besøk i første klasse ved til sammen ti videregående skoler i Tromsø, Trondheim, Oslo, Kristiansand og Stavanger. Turneen ble gjennomført i perioden september–oktober 2008. På hver skole ble *To på tur* vist for to til fire skoleklasser, etterfulgt av et foredrag hvor de to studentene snakket om karrieremuligheter og egne personlige erfaringer med å studere fysikk.

– Skoleturneen var fantastisk gøy, og det virket som om elevene satte utrolig stor pris på at det kom innslag til karriererådgivningen fra studieverdenen og arbeidslivet. Det store spørsmålet om «Hva skal du bli når du blir stor?» er tross alt vanskelig å finne et svar på i brosjyrer. Det er så mange faktorer som påvirker valget. Vår erfaring er at det er utrolig viktig for elevene å bli kjent med konkrete eksempler på hva man gjør til daglig, hvem man møter og hvordan disse menneskene egentlig er, forteller Meling.

Tilbakemeldingene fra elevene var 520 *Bra* mot 72 *Dårlig* gjennom stemmegivning. De fleste syntes filmen var morsom og samtidig svært motiverende med hensyn til realfag og de mulighetene realister har i yrkeslivet.



Miriam Meling får førstehåndskunnskap om hva realister ofte må drive med. Foto: Privat.

### En reise i realfagenes verden

**Prosjektleder:** Professor Anne Borg, Institutt for fysikk, NTNU  
**Partnere:** Grafisk design og programmering Klapp Media as  
 Faction Film AS  
**Totalbudsjett:** 1,8 millioner  
**Tilskudd fra PROREAL:** 800 000,-

Prosjektet har oppnådd en del presseomtale, blant annet i Adresseavisa, men er ikke blitt vist på NRK selv om dette var et ønsket mål. Nettsidene er fortsatt operative og videoene kan ses der. Her kan også skoler bestille filmen *To på tur* med tilhørende materiell.

# Silda og lundefuglen

I naturen henger alt sammen med alt, men sjelden er dette blitt så godt dokumentert som i Are Pilskog og Blåst Films produksjon om sildas vandring langs norskekysten.



Regissør Are Pilskog.  
Foto: Blåst Film.

På kysten utenfor Møre finnes det en gigantisk skatt. Den ligger på 50 meters dyp, og bare vekten av den er hele tre ganger så tung som Norges befolkning. Det dreier seg om det enorme, hvite teppet av sildeegg på havbunnen.

Filmen *Havets sølv* følger sildas vandring som voksen sild og som yngel. Den viser hvordan silda gir livsgrunnlag for blant annet torsk og sei, sjøfugl, hval – og mennesker. Og den viser hvor sårbart det hele kan være og nødvendigheten av kunnskapsbasert forvaltning.

Lundefuglen er helt avhengig av at sildeeggene skal bli sildeyngel. Kommer ikke silda forbi fuglefjellene til rett tid, må lundefuglen gi opp ungen for å berge seg selv. Dette har skjedd flere år på rad. Filmskaper Are Pilskog, som også er biolog, følger en liten lundeunge i fjellhylla på Runde gjennom våren og sommeren for å se om ungen overlever.

## Enorme mengder sildeegg

Ved hjelp av undervannsfotografer og en fjernstyrt miniubåt, har Pilskog filmet de enorme egg- og sildestimene i havet slik du aldri har sett dem før. Og menneskene tar nå ut så mye sild i kommersielt fiske at vi kunne ha brødfødd alle som bor i Norge med sild – hver dag året igjennom!

Dokumentarfilmen har et klart forskningsperspektiv. Vitenskapsbasert kunnskap om naturen er avgjørende for en bærekraftig forvaltning. Regissøren og de andre filmskaperne understreker at et av målene er å synliggjøre at overvåkning og realfaglig kompetanse og forskning må ligge til grunn for god forvaltning, og at det også for fremtiden, med et klima i endring, er store behov for å sette av ressurser til forskning og overvåkning i Norskehavet.

– Mye tyder på at mennesket med sin fremferd nå er ansvarlig for den største utryddingen av arter siden dinosaurene

forsvant for 65 millioner år siden. Det å forstå arters atferd og samspillet mellom artene, vil være ekstremt viktig for å stoppe den negative utviklingen. Realfagsretningene dyreatferd og økologi er svært spennende fagretninger, som gjennom riktig formidling vil kunne skape stor interesse og fascinasjon så vel som en større forståelse for verden og miljøet rundt oss. Dette vil igjen være en viktig motivasjon for å velge realfaglige studieretninger, forteller Are Pilskog, som anslår at det totalt er gått med 2–3 årsverk til filmen.

## Gode tilbakemeldinger

Etter visningen på NRK 6. mars 2012, kan det fastslås at prosjektet har vært en entydig suksess. Tilbakemeldingene har vært overveldende positive og har fascinert alle aldersgrupper. Filmen nådde ut til over 700 000 nordmenn gjennom visning på NRK og den var på topplisten til NRK over filmer som blir streamet på hjemmesidene deres.

– Det var spesielt morsomt å høre en mor fortelle at barna lekte sildestim og spekkhogger når de skulle bade etter å ha sett filmen, og at tidligere informasjonsleder i Norges Fiskarlag, Knut Arne Høyvik, uttalte at han hadde lært mer på den halvtimen filmen varte enn på et helt år med fiskeribiologi, forteller Pilskog.

Det jobbes nå med å produsere en DVD som kan tilbys skoleverket. Filmen blir også vist ved Runde Miljøsentert som har mye besøk av skoleklasser. Tilbakemeldinger fra Forsknings- og informasjonssenteret tyder på at elevene er begeistret for filmen. Blant annet har Ulstein videregående skole valgt å ha avslutning med filmvisning på senteret våren 2012. Også Atlanterhavsparken, som har stort besøk fra skoler, har vist interesse for filmen.

Filmen blir nå sendt rundt til festivaler i inn- og utland. Den er blitt vist ved Den norske dokumentarfilmfestivalen og skal vises ved kortfilmfestivalen i Grimstad. Den er også påmeldt til festivaler over hele verden. Sammen med NRK legges planer om å distribuere filmen til utenlandske TV-selskap.

### Dokumentarfilmen Havets sølv

Produsert av Blåst Film  
700 000 seere på NRK ved første visning  
Lengde 29 minutter  
**Totalbudsjett:** 2 300 000,-  
**Tilskudd fra PROREAL:** 500 000,-





En lundefugl med sild i nebbet. Kommer ikke silda i rett tid, risikerer ungene å dø av sult.  
Foto: Are Pilskog, Blåst Film.



En sildekarusell under vann. Sildas betydning for økosystemet langs norskekysten er enorm.  
Foto: Per Eide, Blåst Film.



## Universet på 42 minutter

Douglas Adams skrev i *Haikerenes guide til galaksen* at svaret på det ultimate spørsmål er 42. Problemet er bare at ingen vet hva spørsmålet er. Vitenshowet til Andreas Wahl viser ungdommen at naturfag handler om å stille spørsmål.



Elevene sitter som tente lys og følger med når Andreas forteller.  
Foto: Privat.

Vitenshowet har hatt som mål å gi ungdom bedre muligheter til å identifisere seg med realister og realstyrker samt å få dem til å åpne øynene for at disse fagene er levende, kreative og viktige. Målgruppen har i hovedsak vært ungdomstrinnet og første klasse på videregående utdanning. Prosjektet har vært et enmannsprosjekt, der prosjektleder Andreas Wahl alene har stått for utarbeidelse og gjennomføring.

– Jeg hadde bakgrunn fra barne- og familieunderholdning, og med studier i fysikk så jeg muligheten for å kombinere naturvitenskap og underholdning. Litt stand up, litt rockekonsert, litt trylleshow og litt poesi, men mest realfagsglede, forteller Wahl.

### Turneer med show

Etter en del uttesting og prøving i 2008, ble det i februar og mars 2009 gjennomført flere mindre turneer med vitensshow i Oslo, Akershus, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. I april, mai og juni ble det gjennomført to vitensshow i Trondheim. Høsten 2009 ble en lang rekke vitensshow gjennomført i Hedmark, Oppland, Vestfold, Akershus, Hordaland og Rogaland. To skoler fikk også besøk i januar 2010.

Valg av spillesteder ble i de fleste tilfeller gjort etter forespørsel direkte fra skoler. Prosjektet var i utgangspunktet tenkt gjennomført hovedsakelig i Sør-Trøndelag, men forespørsler fra hele landet, kombinert med prosjektleders flytting fra Trondheim sommeren 2009, gjorde den geografiske spredningen betydelig større.

Showet har hatt en høy grad av innslag med fysiske effekter med høy wow-faktor. Hvordan bruke maismel til å gå på vannet? Kan en badehette gi deg et evig, vått minne av hva vannkraft egentlig er? Er kuer som fiser miljøverstinger? Kan vi se lyd når vi spiller flammegitar? Hvordan lage en alkoholdamprakett? Og en del andre ting ungdommene ikke har vært vant til å se i naturfagtimene.

– En rekke prosjekter og mye engasjement har oppstått som direkte følge av prosjektet. De kan betraktes som en videreføring av prosjektets ambisjon, og hadde derfor neppe funnet sted uten støtten fra PROREAL, forteller Wahl.

### 51 videoer

Blant spinn off-prosjektene kan nevnes 51 videoer som ble presentert på Dagbladets nettsider i 2008 og 2009 under tittelen *Reale Triks*. Videoene er blitt vist til sammen over 2,5 millioner ganger. Som et resultat av denne videoserien



Andreas Wahl forbereder en liten pyroteknisk opplevelse i regnværet.  
Foto: Privat.



Røyk går aldri av moten. Her oppdager barna effekten av tørris under Forskningsdagene. Foto: Privat.

og vitenshowprosjektet, ble prosjektlederen høsten 2009 bedt om å lage innslag til NRKs vitenskaps- og forskningsprogram *Schrödingers katt*. Innslagene fikk navnet *Gatefysikk*, og det ble sendt 13 episoder, hver med i underkant av 500 000 seere. Fra våren 2010 var Andreas Wahl med i panelet i Lyngbø og Hærlands *Big Bang* på NRK1 på fredagskvelden. Programmet har i snitt hatt ca. én million seere.

På bakgrunn av vitenshowet har Wahl også blitt en populær gjest i andre arrangementer. Disse inkluderer Forskningstorget i Oslo og Trondheim, Granittrack i Groruddalen, Museumsdag på Vemork i Telemark, Ungforsk på Lillestrøm, Kunnskapsparken i Mo i Rana og enkelte skolebesøk. Samlet tilskuertall på disse arrangementene er anslått til rundt 20 000.

#### Universet på 42 minutter – et vitenshow

**Totalbudsjett:** 289 000,-  
**Tilskudd fra PROREAL:** 234 000,-

#### Direkte resultat

76 vitenshow  
8637 elever  
447 lærere  
39 skoler  
10 fylker  
16 kommuner  
215 kg maismel  
5530 km på veien

8637  
76 447  
10 39  
215 16  
5530

## Rock Realfag på Granittrack

Foreningen Granittrack og Vitensenteret ved Teknisk Museum samarbeidet om et eget realfagsområde under festivalen Granittrack 4.–5. september 2009 i Lillomarka Arena på Grorud. Inngangspartiet til festivalen ble omgjort til et realfagsområde, der 10 telt med forskjellige aktører sto for ulike aktiviteter. På festivalen opptrådte bl.a. Andreas Wahl med Vitenshow og det ble vist en prototype av «smarte sjongleringsballer» (se side 20).



Den digitale figuren ønsker publikum velkommen til ViIVite-senteret hvor de etter hvert får muligheten til å bli kjent med Bitmonsteret.  
III: ViIVite-senteret.



#### Bitmonster 2.0

Utviklet av ViIVite-senteret og Institutt for informatikk ved UiB

**Totalbudsjett:** 498 000,-

**Tilskudd fra PROREAL:** 498 000,-



# Hvordan forklare digital kommunikasjon for barn, ungdom og voksne?

På VilVite-senteret i Bergen skal det store eksperimentet som kalles Bitmonsteret vise publikum hvordan overføring av data egentlig foregår. Etter planen skal monsteret være klart høsten 2012.

Barn, ungdom og voksne bruker data som aldri før. SMS, MMS, chat og e-post er ting de venner seg til å bruke nesten før de kan gå. Men teknologien som ligger bak er vanskeligere å forstå. Derfor har forskere ved Institutt for informatikk ved Universitetet i Bergen (UiB) og ansatte ved Vitensenteret i Bergen utviklet et eksperiment som gir publikum et fysisk bilde av data som overføres fra ett sted til et annet. Målgruppen er fra 12 år.

## Lager digital kode

På Bitmonsteret kan man taste inn en melding som deretter omgjøres til digital kode bestående av nuller og enere. Denne koden sendes som lyssignaler til en mottaker. Men, det skal ikke være lett for Bitmonsteret. Publikum kan nemlig strekke frem hendene og forstyrre lyssignalene. Da får monsteret problemer med å sette sammen beskjeden igjen, ettersom deler av informasjonen mangler.

Målet med Bitmonsteret er å vise publikum hvordan alle typer informasjon kan kodes digitalt. Og hvis ikke meldingen kodes slik at den blir robust for huller i informasjonsstrømmen, er det veldig lett å forstyrre Bitmonsteret. Da holder det for publikum å sette en finger foran ett av de åtte lyspunktene; dermed forstår ikke monsteret hva det mottar. Eksperimentet åpner for å vise publikum at det finnes koder som gjør informasjonsflyten sikrere. Men når man da velger en bedre koding for dataoverføringen – det vil si en kode som tåler flere forstyrrelser – er prisen at meldingen tar lenger tid å overføre.

Teknologien for Bitmonster 1.0 er utviklet ved Institutt for informatikk ved UiB. En installasjon ble bygget i samarbeid med VilVite-senteret og prøvd på publikum i 2008–2009.

Erfaringen var at terskelen for å ta Bitmonsteret i bruk var noe for høy til at målgruppen klarte dette på egen hånd. Bitmonsteret er derfor oppgradert slik at det lettere trekker til seg oppmerksomhet fra publikum og samtidig skaper spill som er lettere tilgjengelig. Tilbakemeldingene har ført til omfattende endringer i teknologi og grensesnitt, og prosjektgruppen jobber med å ferdigstille versjon 2.0. Denne skal etter planen installeres på VilVite-senteret i september.

## Røykkammer og laser

Bitmonster 2.0 er basert på en teknologi med lasere i et røykkammer. Røykkammeret har en åpning der publikum kan stikke hendene inn og forstyrre overføringen av data. Når installasjonen ikke er i bruk, vil en kontinuerlig strøm av data overføres mellom avsender og mottaker slik at laserne hele tiden skaper varierende lysmønstre. Tanken er at dette umiddelbart skal fange publikums oppmerksomhet og få dem til å forstyrre dataoverføringen.

Versjon 2.0 har også en funksjonalitet der brukeren kan gjette hvilket bilde som er dekket av nummererte luker. Brukeren skal da stikke fingrene ned i laserne for å lage det bitmønsteret som svarer til et lukenummer. Luken vil da åpnes og avdekke en del av bildet. Når brukeren har sett nok, kan han eller hun gjette hva bildet er og få poeng for rett svar.

På mottakerskjermen vises det til vanlig en animasjon. Når nysgjerrige brukere forstyrrer dataoverføringen, reagerer figuren i animasjonen og henvender seg direkte til publikum slik at brukeren trekkes inn i spillet. VilVite har designet en androidelignende person som ble animert av Turbo Tape Games as for dette formålet.

# Desentralisert formidling med seilende marinbiologer

Ungdom i grisgrendte strøk har ofte liten tilgang til formidlings- og rekrutteringstiltak som kan øke valgkompetansen innenfor videreutdanning.



Unge drømmer på Skjervøy Skjervøy videregående skole i Nord-Troms. Foto: Kriss Rokkan Iversen.



Akkardisseksjon i Honningsvåg. Akkar er en naturlig del av økosystemet langs kysten, men opptrer fra tid til annen i store, tette forekomster i fjordene. Etter det fiskerne minnes, opplevde man et slikt «akkarår» sist gang midt på 80-tallet. Foto: Kriss Rokkan Iversen.

Med dette som utgangspunkt la marinbiologene i SALT ut på ukeslange turneer langs Finnmarks kyst. SALT er et uavhengig forsknings-, formidlings- og rådgivningsfirma lokalisert i Svolvær i Lofoten. Prosjektet *De seilende marinbiologer* ble gjennomført vinteren 2011/2012 med støtte fra Forskningsrådets programmer PROREAL og Havet og kysten, samt RENATEsenteret. Gründerne i SALT, Kriss Rokkan Iversen og Kjersti Eline Tønnessen Busch, har begge valgt å gå ut av academia etter endt doktorgrad, blant annet for å videreutvikle realfagformidling på egne premisser. Som et ledd i dette ville de prøve ut oppsøkende virksomhet i småsamfunnene langs kysten av Finnmark.

– Vi hadde en tanke om at desentralisert formidling kunne være veien å gå for å få til en synkronisering mellom dagens og fremtidens kompetansebehov, utdanningskultur og de kulturelle oppfatningene som ligger i disse samfunnene, forteller Rokkan Iversen.

## Få tar høyere utdanning

Utdanningstallene for Finnmark er foruroligende. Mens det i Norge som helhet bare er 30 prosent av befolkningen som

kun har grunnskoleutdanning, er tallet for Finnmark nærmere 40 prosent. Trenden speiles videre i data for andelen av befolkningen med langvarig høyere utdanning, der Finnmark kommer ut med 50 prosent sammenlignet med landsgjennomsnittet. På småsteder som Gamvik, Berlevåg og Båtsfjord er denne fordelingen betraktelig skjev.

– Det ligger trolig noen kulturelle føringer til grunn for disse valgene. Mange steder har det tradisjonelt vært gunstigere å gå rett ut i arbeidslivet og tjene penger fremfor å reise bort for å ta høyere utdanning, forteller Tønnessen Busch.

Med dette som bakteppe, satte de to marinbiologene seg ned og lagde en formidlingspakke som de ville presentere for ungdom langs kysten i nord. Alle samfunnene som ble besøkt hadde mellom 1000 og 3000 innbyggere.

## Må ha troen på deg selv

Gjennom fortellingen om egen bedrift og de gründermulighetene som eksisterer i Norge i dag, ønsket de å formidle at alt er mulig – bare man har troen på seg selv.



– Erfaringen var at ungdommene i de små kystsamfunnene bærer på store drømmer, noe som blant annet en uformell spørreundersøkelse synliggjorde. At et flertall av ungdommene drømte om yrker som krever et utdanningsløp, kom godt frem. SALTs egen historie sådde forhåpentligvis noen frø om hvordan man kan gripe sin egen fremtid, forteller Rokkan Iversen.

Skolene satte velvillig av en hel undervisningsdag på hvert sted. Tre ulike formidlingsverktøy ble benyttet:

- >> Et foredrag om SALT, med fokus på mulighetene i lokale ressurser.
- >> Et undervisningsopplegg om havforsuring, som var en kombinasjon av foredrag, dramaturgiske elementer og selvutviklede praktiske øvelser.
- >> «Et møte med en snodig nabo» – et foredrag om blekk-sprut, etterfulgt av en praktisk disseksjon av akkar på samme nivå som i en universitetstime.

En evaluering gjort blant ca. 100 elever på tre ulike skoler viste kort oppsummert at det praktiske forsøket med akkar hadde størst gjennomslagskraft, tett fulgt av undervisningsopplegget om surt hav. At den realfaglige kunnskapsformidlingen vakte interesse og satte spor, var et gledelig resultat.

– Evalueringen av ungdommenes opplevelse av besøket, viste at 80 prosent mente at opplegget var bra eller veldig bra. Kontrolloppgaver viste at budskapet om havforsuring på grunn av klimaendringer ble forstått, til tross for at ingen hadde forkunnskaper om dette, forteller Tønnessen Busch.

### Ungdom må få sjansen

Som hovedkonklusjon mener de to marinbiologene at man bør fortsette å satse på desentralisert formidling. Ungdommene utenfor allfarvei er en del av Norges fremtidige kompetansetilfang, og det er viktig å gi dem sjansen til å se de mulighetene som ligger rundt dem.

Mens 360 ungdommer gjennom prosjektet fikk påfyll av realfagsentusiasme og valgkompetanse som kan påvirke deres kurs i fremtiden, fikk arrangørene på sin side erfaringsbasert kunnskap om hvilke formidlingsverktøy som virker mot et ungt publikum. Tilbakemeldinger fra både elever og lærere synliggjorde også at det er behov for slike desentraliserte formidlingsprosjekter. Å måle den konkrete effekten av prosjektet for ungdommenes fremtidsvalg er vanskelig, og for å gjøre dette kan det være nødvendig å bruke referansegrupper som man følger over tid i fremtidige prosjekter.



Elevarbeid om havforsuring fra Berlevåg. En rask kontroll viste at budskapet om havforsuring på grunn av klimaendringer ble forstått. Foto: Kriss Rokkan Iversen.

### De seilende marinbiologer

En drøm om å formidle realfagsentusiasme og valgkompetanse til ungdom langs kysten i nord:

- 6 kolli rekvisitter
- 10 levende lokalsamfunn
- 14 dager
- 15 flyplasser
- 60 timer i buss/båt/fly
- 100 marshmallows
- 200 akkar
- 400 ungdommer fra kysten i nord
- 1000 erfaringer om å videreutvikle desentraliserte formidlingskonsepter

**Totalbudsjett:** 250 000,-

**Tilskudd fra PROREAL:** 150 000,-



## Tall kan være god TV

Det går an å lage god TV-underholdning av statistikk og matematikk. Siste episode av *Siffer* ble sett av 40 prosent av alle norske TV-titterere på en søndagskveld i november.



En vannilje dobler seg hver dag. Jo Røislien presenterer matematiske oppgaver til mannen i gata (eller mannen i butikken). Foto: Teddy TV.



Playmoland kan brukes til så mangt. Foto: Teddy TV.

– Skal man nå ut med matematikk og naturfag til ungdommene, må man konkurrere på "cool". Det er Lady Gaga som er hovedkonkurrenten når det gjelder oppmerksomhet, er påstanden til programleder og matematiker Jo Røislien, som ble nasjonal TV-stjerne i løpet av de ukene *Siffer* rullet over norske TV-skjermer. Programmet ble en overveldende suksess og hadde seere i alle aldersgrupper. Det ble produsert 10 episoder som ble vist på NRK i løpet av høsten 2011.

### Fortellergrep er viktig

Jo Røislien og teamet bak *Siffer* hadde som utgangspunkt at de skulle klare å overbevise TV-seerne om at de likte tall, selv om mange trolig ville påstå det motsatte. Hemmeligheten er ifølge Røislien og kollega Christian Holm-Glad å benytte seg av de fortellermessige grepene fra musikkvideoer og populærkultur. Holm-Glad har lang erfaring som regissør for musikkvideoer og TV-programmer, og sammen skapte de fortellergrepene som sikret suksessen.

– TV er et fantastisk sterkt kommunikasjonsmedium. Det er helt uovertruffent. Det er 50 år siden TV kom til Norge, og populariteten har ikke akkurat avtatt. Om du går personlig konkurs i dag og namsmannen henter alle verdiene dine, får du likevel beholde TV-en. Så viktig er den.

Og mens akademikere går på biblioteket for å finne informasjon, slår folk flest på TV-en. – Skal du selge noe, om det er sjampo, et politisk budskap eller matematikk og tall, så må du på TV. Så enkelt er det, sier Røislien.

Likevel tok det om lag to år for teamet å selge inn programideen til NRK. I tillegg til NRK og tilskudd fra Tekna og Abelstiftelsen, har de mottatt 500 000 fra PROREAL. – Pengene fra Norges forskningsråd var viktige. De ble i stor grad brukt på reiser rundt omkring i verden, noe som etter hvert ble varemerket til hele serien. Hvis ikke vi hadde fått dette tilskuddet, hadde vi sannsynligvis blitt værende på Grünerløkka, forteller Røislien.

### Matematikk er naturlig

Grunntanken bak *Siffer* var å vise frem at matematikk er en naturlig del av hverdagen vår, enten man er det bevisst eller ikke. Matematikk er en del av kulturen vår, en del av det å være menneske. Programskaperne tok tak i problemstillingen og matematisk teori som var en smule annerledes enn skolematematikken, samt pakket det hele inn i moderne fortellerteknikk. I serien prøver Røislien blant annet å kjøpe Island for oljefondet, han forsøker å revolusjonere titalssystemet og han sporer opp blokkeiligheten til verdens største geni som sa nei til en million dollar. I tillegg prøvde han å bli norgesmester i stein, saks, papir.

– Vi var veldig opptatt av å ikke lage en serie der matematikken skulle ut og løse noe konkret. Vi var opptatt av å vise frem matematikk for matematikkens skyld. Et 10-minutters innslag om tolvfallssystemet løser ingenting, annet enn at det får deg til å tenke. Og det var en av de sakene jeg har fått mest positiv tilbakemelding på, forklarer Røislien.



Jo Røislien under innspillingen av Siffer.  
Foto: Eivind Landsvik.

De forskjellige episodene hadde temaene vinnerejanser, tall-systemer, penger, helse, geometri, spillteori, skalering, været, makt og nettverk.

Som eksempel på programformen, kan det vises til forhånds-omtalen av episoden om nettverk: «Programleder og matematiker Jo Røislien ser nærmere på nettverksmatematikk. Han avslører blant annet hvor avansert matematikk det er som ligger bak fem vanlige lørdagsærender. Han henter også inn ettertraktet informasjon om sykdomsspredning pga. skoleelevers kyssing. Dessuten tester han om den velkjente, urbane myten "Six degrees of separation" stemmer. For er det virkelig sånn at man kjenner alle i verden ved hjelp av seks ledd?»

– *Siffer* var det mest sette programmet hver gang det gikk. Vi slo ut realityserier (bl.a. TV Norges storsatsing *Alt for Norge*), Idol og fotballkamper. I tillegg har ringvirkningene av det å være på TV så langt resultert i 47 intervjuer i rikspres-sen, 266 personlige e-post, brev og pakker med gratulasjoner samt 115 forespørslers om foredrag etter nyttår 2012, fortel-ler Røislien, som har holdt et tjuetalls foredrag om kompleks kommunikasjon for lærere, departementer og studenter siden årsskiftet. Han har bevisst valgt å ikke holde foredrag for næringslivet.

### Mest sette TV-program

*Siffer* fikk terningkast 5 i VG og Stavanger Aftenblad og 4 i Aftenposten.

Ifølge NRKs analyseavdeling lå seertallene på over 500 000 i gjennomsnitt på søndagene, i tillegg til gode tall på reprints og nett-TV. *Siffer* var alltid det mest sette TV-programmet i sin sendetid. Siste episode, sendt 13. november 2011, hadde 677 000 seere og en seerandel på 40,4 prosent.

I forlengelsen av serien ble det utgitt en bok på Versal Forlag (*Siffer* av Jo Røislien og Magnus Nome). På bakgrunn av serien og erfaringen de har bygget opp, har Røislien og Holm-Glad også etablert selskapet Science Addiction som skal jobbe videre med tilsvarende prosjekter.

### SIFFER – en underholdende TV-serie om tall, statistikk og matematikk for NRK

10 episoder, vist høsten 2011 på TV og på nett  
Produsert av Teddy TV AS

**Totalbudsjett:** 8 720 000,-

**Tilskudd fra PROREAL:** 500 000,-



Jan Dyre Bjerknes styrer ballenes oppførsel med datamaskinen, mens Roger Antonsen sjonglerer.  
Foto: Yngve Vogt.

## Sjonglering er ikke for klovner

Det ser vakkert og morsomt ut og skaper umiddelbar respons hos barn og unge. Alle lar seg forføre av lysende baller som skifter farge.

Smarte sjongleringsballer med visuell forsterkning er et formidlingsprogram som også har krevd utvikling av ny teknologi. En prototype av sjongleringsballen ble utviklet i 2009, men både elektronikk, maskinvare og programvare måtte oppdateres basert på erfaringer. De tekniske forbedringene har bestått i et kraftigere og jevnere lys, oppladbare batterier, lettere montering, forbedret mekanisk robusthet og enklere programmering.

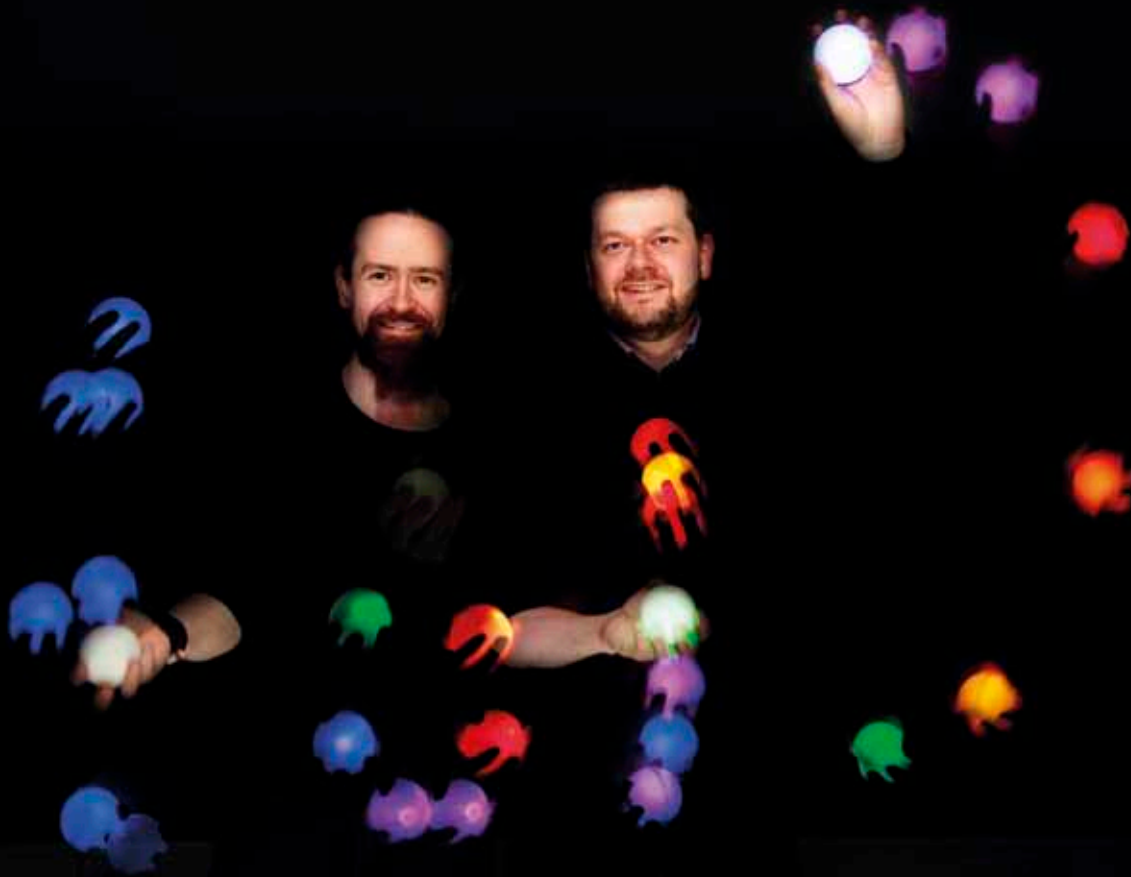
Den visuelle forsterkningen av sjongleringsballene består i at de kan endre farge avhengig av hvordan de programmeres. Eksempelvis kan en ball være rød når den akselererer, grønn når den ligger stille og blå når den kommer for nær en annen ball. Mulighetene er mange, og det er bare fantasien som setter grenser. Teknologien og designet er komplekst og avansert, men formidlingen skal være umiddelbar og interagerende.

### Baller som formidler

Målsettingen for prosjektet var å utvikle et lite sett med smarte sjongleringsballer som kunne brukes til realfagsformidling med spesielt fokus på formidling av informatikkfaget. Erfaringen har vist at ballene også kan brukes i mange andre fag, som f.eks. til å illustrere kraft og akselerasjon i fysikkundervisningen.

– Basert blant annet på erfaringer vi gjorde under Granittrock i Oslo i 2009 (se side 13), var det viktig for oss å gjøre dette så umiddelbart tilgjengelig som mulig. Skal slike effekter virke, må de være intuitive og skape direkte kontakt. Lange forklaringer før det skjer noe er et dårlig utgangspunkt. Når du går rundt og kaster på en ball som lyser, viser det seg at du har et godt utgangspunkt for dialog. Og så kan vi trekke samtalen over på teknologi og realfag. Vi treffer ikke så mange som på TV, men vi får den tette, personlige kontakten som vi mener har stor verdi, forteller Roger Antonsen ved Institutt for informatikk (UiO).





Roger Antonsen (t.v.) og Jan Dyre Bjerknes illustrerer bruken av de fargeglade ballene. Som forsker må man også være god sjonglør.  
Foto: Yngve Vogt.

Fascinasjon, undring, lavterskel og en god historiefortelling er grunnsteinene. Deretter kan samtalen styres og innrettes etter publikums nivå. Med femåringer vil man selvsagt legge forklaringen på et lavterskelnivå, men for et eldre publikum er det egentlig ingen grenser for hvor dypt og komplekst man kan formidle.

– Den skjulte kompleksiteten er et viktig poeng. Grensesnittet er en ball. Det kan ikke bli særlig enklere enn det, men det er ganske så mye kompleksitet inni. Dermed kan vi tilpasse kompleksiteten til dem vi møter. I tillegg har vi gjenkjennbarheten. Det er jo en *ball*. Det er passe ufarlig. Mange er redde for teknologi, men når du kan leke med en ball, forsvinner mye av denne redselen, forklarer Jan Dyre Bjerknes ved Kongsberg Defence Systems.

#### Jenter og gutter like interessert

Prosjektet har vist at ikke bare gutter, men også mange jenter lurer på hva som er i ballene som vises frem. Ballene fungerer også svært godt i foredragssammenheng. Det er skrevet programvare som henter ut informasjon fra ballene i sanntid under foredrag, og effekten er slående. – Erfaringen er at ballene engasjerer og at vi får mange spørsmål om hvordan de virker etter hvert foredrag, forteller Antonsen.

Ballene har også fått et utvidet bruksområde etter hvert som prosjektet har pågått. Det ble holdt foredrag for matematikk- og fysikkstudenter i oktober 2011, der kraft og akselerasjon ble demonstrert og beregnet på direkten. Ballene har gode sensorer og radio, slik at dette kan gjøres veldig visuelt og

#### Smarte sjongleringsballer med visuell forsterkning

Institutt for informatikk (UiO), Kongsberg Defence Systems og Kunsthøgskolen i Oslo  
**Totalbudsjett inkl. arbeidstid:** ca. 400 000,-  
**Tilskudd fra PROREAL:** 187 000,-

intuitivt samt være til hjelp for å formidle andre fag enn informatikk.

– I den seneste tiden har vi også kommet over et par interessante psykologiske eksperimenter som kan gjennomføres med ballene. Vi føler at denne utvidelsen åpner for helt nye foredrag omkring informatikk og naturvitenskap som vil være svært nyskapende, og vi håper å gjennomføre noen tverrfaglige foredrag i løpet av 2012, avslutter Jan Dyre Bjerknes.

Prosjektet har vært et samarbeid mellom Roger Antonsen og Jan Dyre Bjerknes som i tillegg har fått god hjelp fra Trond Mikkelsen ved Senter for digital fabrikasjon ved Kunsthøgskolen i Oslo.

I tillegg til nyutviklet og patentert teknologi, har det resultert i mange populærvitenskapelige foredrag, forestillinger og show. Medieinteressen har tatt seg opp, og prosjektet har vært dekket av bl.a. Apollon (UiO), NRK P2, NRK Østafjells og Teknisk Ukeblad. Foredraget som ble holdt på The Gathering i 2012 ligger tilgjengelig på nettet.

## VANNvittig naturfag

Med en aktivitetsdag på Bø Sommarland og verdensrekordforsøk med 2812 Mentosfontener, fikk over 4000 skoleungdommer oppleve at naturfag kan være skikkelig moro.



### >> Facebook og Twitter ga definitivt uttelling

*VANNvittig Naturfag – en aktivitetsdag og et verdensrekordforsøk* ble gjennomført i perioden 2010–2011. Målet var å vise at naturfagene er levende, kreative og viktige, samtidig som ungdommene skulle få bedre muligheter til å identifisere seg med realister og realistryker. Etter en litt treg start, endte prosjektet opp med over 4229 elever og lærere som deltakere.

Prosjektet var åpent for elever fra hele landet, men var mest aktuelt for Telemark og tilgrensende fylker på grunn av reisekostnadene. På forhånd ble lærerne bedt om å dele elevene inn i grupper og gi hver elev i gruppa et realistryke. Tanken bak dette var at elevene skulle søke opp informasjon om hvordan de forskjellige yrkesgruppene arbeidet, og deretter prøve å ha dette som rettesnor for sin deltagelse i gruppen. Som en følge av dette satt det etter hvert 800 grupper rundt om i landet med én matematiker, én biokjemiker, én ingeniør, én forsker, én vitenskapsjournalist og én koordinator. Deretter fikk elevene bryne seg på utfordringer gitt i form av YouTube-videoer.

#### Cola-Mentos-fontene

På selve aktivitetsdagen var det i alt 15 naturfaglige aktiviteter/oppdrag i tillegg til parkens vanlige attraksjoner. Enkelte av oppdragene var også integrert i parkens attraksjoner, både i vått og tørt. Det eneste oppdraget som var obligatorisk for alle elevene, var å forberede og øve på avfyringen av Cola-Mentos-fontener ved hovedscenen.

Det var planlagt to Guinness verdensrekordforsøk under naturfagdagen: Verdens største naturfagtime, med krav til antall, varighet og faglig innhold, og flest samtidige

Cola-Mentos-fontener, med krav til antall, sted og samtidighet. Dessverre ble videobeviset ødelagt av en Cola-fontene, så Guinness har ikke godkjent dette.

Oppgavene gruppene ble utfordret til å løse, var å bygge Brahmas tårn, tre på hverandre badehette ved hjelp av vannkraft, kjempe i en energikamp, sende av gårde lufrakett, regne raskt i pariserhjulet, redde verden med én setning, forklare hvordan en måneformørkelse ser ut fra månen (det var måneformørkelse samme kveld), regne på parkens areal, kalkulere surfebølgens volum, intervju hverandre om realistryker, brainstorme rundt vann og klor, lage instrumenter av sugerør og bygge en jetballong.

De to største og mest påkostede aktivitetene var å isolere eget DNA og lage alginatkuler. Disse ble gjennomført av NTNU Biotek under ledelse av Ingvild Haug, som fikk hele Leikelandmanesjen å boltre seg i. Her fikk lagene muligheten til å samarbeide om å isolere DNA fra egen munnhule, eller fra frukt/løk dersom de ville ha det med hjem. Dette var et meget populært oppdrag, under kyndig veiledning av Ingvild og entusiastiske bioteknologistudenter. Bruk av studenter var et bevisst valg som potensielle forbilder for elevene.

#### Holdningene blir annerledes

Prosjektleder Andreas Wahl ledet avfyringen av Mentosfontenen fra hovedscenen. På grunn av forsinket levering av plastrør, ble ikke utdelingen og organiseringen optimal. Resultatet ble at fontenen gikk av før det var planlagt, etter som enkelte spesielt eksperimentelle elever var litt tidlig ute og satte i gang en kjedereaksjon. Grunnet den litt premature avfyringen av fontenen, måtte timen drøyes litt ekstra før



Realfageksperimenter kan ofte medføre en del søl, uten at det ser ut til å legge noen demper på humøret.  
Foto: Eirik Helland Urke.

den ble avsluttet med en diger, hvit sky til stor jubel fra et vått publikum.

– Jeg lærte at det er en grunn til at enkelte mennesker har som jobb å produsere digre arrangementer som dette. Jeg kommer nok aldri til å ta på meg noe slikt igjen alene. Men jeg lærte også at unge mennesker har helt andre holdninger og forventninger når de møter naturfaglig innhold på en annen arena enn skolen, forteller Wahl.

Prosjektet fikk god presseomtale i både nasjonal og lokal presse. Det ble opprettet Twitter- og Facebook-konto i tillegg til egne nettsider. Oppgavene ble spredd via YouTube.

– Facebook og Twitter ga definitivt uttelling, først og fremst for min profil VitenWahl som nå har 4700 tilhengere på Facebook og 3200 følgere på Twitter.

#### VANNvittig

**Prosjektleder:** Andreas Wahl

**Prosjektkoordinator:** Emilie Øien Fretland

**Ansvarlig fra Bø Sommarland:** Direktør Bernt Gunnar Berntsen

**Budsjett:**

Bø Sommarland, Kongsberg Gruppen, Vitensenteret Innlandet, Inspiria Science Center, Hamar naturskole og NTNU Biotek bidro alle med praktisk hjelp.

**Tilskudd PROREAL:** 250 000,-





# Det er ikke bare i idrett man kan være god

Norske elever deltar hvert år i internasjonale olympiader i fysikk og kjemi og i Abelkonkurransen i matematikk. Målet er å stimulere skoleelever med interesse for realfag til å fortsette arbeidet med fagene.

I regi av henholdsvis Norsk Fysikklærerforening (Norsk Fysisk Selskap), Norsk Kjemisk Selskap og Abelkonkurranseskomiteen (Norsk Matematisk Forening) og med støtte fra NTNU, UiO, Utdanningsdirektoratet og Forskningsrådet, arrangeres uttakingsprøver, norske finaler – og selvsagt deltakelse i de internasjonale finalene. Mye av dette arbeidet er basert på dugnad og frivillig innsats fra ildsjeler som brenner for realfagene.

Resultatlistene fra de internasjonale fagolympiadene domineres særlig av asiatiske land og USA. Det faglige nivået i de internasjonale finalene er svært høyt. Mange elever fra andre land er valgt ut fra langt mer elitepregede skoler med sterk vekt på realfag enn det Norge har. Spesielt er nivået i fysikk langt over det man kan forvente av gode norske fysikkelever. Men det er ikke bare finaleplasseringen som teller.

## Mer enn konkurranse

– Det legges stor vekt på verdien av faglig og sosialt samvær med jevnaldrende fra mange land. Vi ser på uttakingsprøver, treningsopphold ved universiteter og selvsagt selve den internasjonale olympiaden som en fin måte å stimulere interessen for realfagene på, forteller førsteamanuensis Carl Angell ved Fysisk institutt ved UiO. Angell er også ansvarlig for de årlige fysikkolympiadene.

Det er naturlig nok de beste som blir tatt ut til treningsopphold og finale. Prosessen er omfattende og uttakingsoppgavene inneholder sentralt stoff fra læreplanene i de respektive fagene. Ett av målene er at oppgavene også skal være relevante å bruke i deler av den ordinære undervisningen.

I 2002 ble undersøkelsen «Fagolympiadenes finale deltakere – hvor blir de av?» gjennomført av Carl Angell og Øystein Guttersrud. Målet var å finne ut hvor de norske deltakerne havnet senere i livet. Resultatene var kanskje ikke så overraskende, gitt det høye realfaglige nivået på deltakerne. Finale deltakerne velger seg utdanning ved høyskoler og universiteter. De er typiske realister med matematikk, fysikk, kjemi,

informatikk og ulike sivilingeniørretninger. Det er derimot få som studerer biologi.

En generell konklusjon i rapporten var at: «Det synes ganske klart at fagolympiadene bidrar positivt i forhold til målsettingen om å rette oppmerksomhet mot realfagene i norsk skole. Deltakerne får også nye erfaringer og rike opplevelser. De setter pris på det sosiale og det at de får treffe likesinnede. Olympiadene virker motiverende og de ser ut til å styrke deltakernes faglige selvtillit.»

## Holdningsendring

– Det er vårt inntrykk at det er blitt mer legitimt med denne typen konkurranser enn det var for noen år siden, sier Carl Angell. – Vi hører ikke lenger at dette er et elitistisk tiltak som bare er for noen få utvalgte. Det er ikke lenger bare idrett det er "lov" å konkurrere i eller være god i. Interessen rundt deltagelsen, og særlig på de skolene som får deltakere i 2. runde eller finalen, er påtakelig. Lokalaviser skriver om elevene og skolene har blitt flinkere til å informere om elevers resultater på sine hjemmesider. Imidlertid er det trolig fortsatt mer å hente formidlingsmessig rundt elevenes innsats.

Det er kommet mange positive tilbakemeldinger fra elever som har vært på kurs eller deltatt i den internasjonale finalen. Her er et lite sitat fra en som deltok på fysikkurs og norsk finale:

«Opphaldet var fantastisk kjekt. Mange interessante førellesninger. Knallbra at de gir oss ei heil veke med fysikkundervisning!»

### Realfagolympiadene

Norske elever har deltatt siden 1984.

#### Tilskudd fra PROREAL (2012)

Fysikkolympiaden: 170 000,-  
Kjemiolympiaden: 205 000,-  
Abelkonkurransen: 250 000,-



Finale deltakerne i kjemi i 2012.  
Foto: Carl Angell.

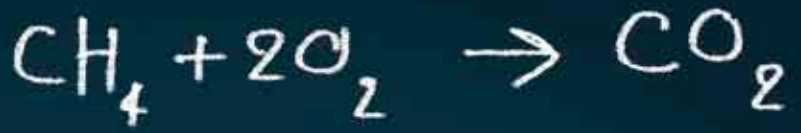


Foto: Thomas Keilman, Forskningsrådet.





$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$



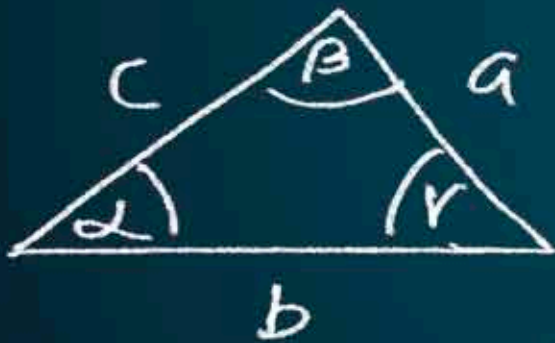
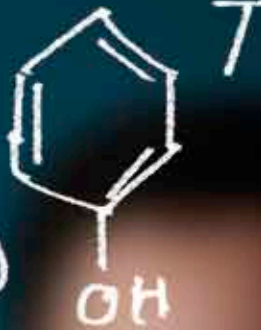
PV

$$Q = mc\Delta T$$

$$\log_a\left(\frac{1}{x}\right) = -\log_a x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^n - 1}{x} = n$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

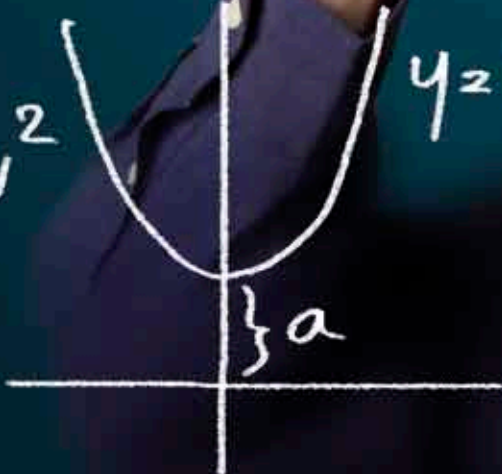


$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$$

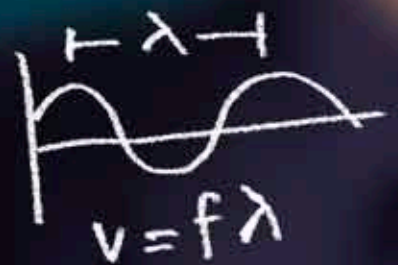
$$a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma = c^2$$

$$E = mc^2$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

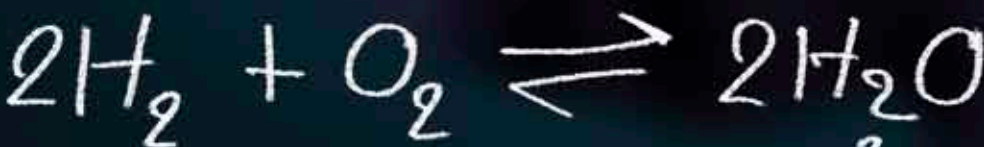


$$y = x^2 + a$$



$$v = f\lambda$$

$$PV = nRT$$



$$\omega = 2\pi$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{H}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$\Delta E = h\nu$$



# Prosjektoversikt 2007 – 2012

## **Abelkonkurransen (2007–2012)**

Norsk matematisk forening  
Førsteamanuensis Øyvind Bakke

## **Fysikkolympiaden (2007–2012)**

Norsk Fysisk Selskap  
Førsteamanuensis Carl Angell

## **First Lego League (2007–2012)**

FIRST Scandinavia  
Sivilingeniør Per Arild Konradsen

## **KappAbel (2007–2012)**

Stiftelsen KappAbel  
Prosjektleder Roald Buvig

## **Kjemiolympiaden (2007–2012)**

Norsk Kjemisk Selskap  
Forsker Bjørn Dalhus

## **Klima og meteorologi kunnskap til barn og unge (2011–2012)**

Meteorologisk institutt  
Kommunikasjonsrådgiver Ingrid Våset

## **PerpetumEnergy (2011–2012)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Førsteamanuensis Ola Nilsen

## **Planetsletta – en lysmodell av vårt solsystem (2012)**

Fysisk institutt, Universitetet i Oslo  
Professor Michail Baziljevich

## **Spaceport Andøya (2011–2012)**

NAROM AS, Nasjonalt senter for romrelatert opplæring  
Prosjektleder Christina Aas

## **Seigmenn (2011)**

Norsk Regnesentral  
Seniorforsker Bård Storvik

## **Energi i vinden (2011–2012)**

Jærmuseet  
Avdelingsleder Frank Emil Moen

## **De seilende marinbiologer (2011–2012)**

Salt Lofoten AS  
Styreleder Kriss Rokkan Iversen

## **Evaluering av forskning som fritidstilbud i Norge (2011)**

Forskerfabrikken AS  
Dr. philos./Fabrikksjef Hanne Serine Finstad

## **En vitensenterinstallasjon for å illustrere miljøvennlig produksjon av elektrisitet og hydrogen fra karbonholdig brensel (2011–2012)**

Prototech AS Avd. Teknisk Konsulentvirksomhet  
Forsker Tor Kristian Bjørnebole

## **Akvatisk miljø på Vitenfabrikken (2011–2012)**

International Research Institute of Stavanger AS  
Forsker Marianne Nilsen

## **”Jakten på verdens største tall” – en internett-forelesningsføljetong om realfag i musikkvideostil (2011–2012)**

Bulldozer Film AS  
Forsker Jo Røislien

## **Miljømedisin – nysgjerrighet, forskning og formidling (2012)**

Nasjonalt folkehelseinstitutt, Divisjon for miljømedisin  
Postdoktorstipendiat Anette Kocbach Bølling

## **Pythagoras i blåbærskogen – en matematikkutstilling for ett-, to og treåringer (2011–2012)**

Vitensenteret Sørlandet  
Prosjektleder Eili Lindøe

## **Cannes kan ikke? (2011)**

RENATE-senteret,  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Avdelingsdirektør Camilla Trud Nereid

## **VANNvittig naturfag – en aktivitetsdag og verdensrekordforsøk (2012–2015)**

VitenWahl  
Fysiker Andreas Solberg Wahl

## **Vitensshow og sosiale medier (2012–2015)**

VitenWahl  
Fysiker Andreas Solberg Wahl

## **Sosiale medier og internasjonale tiltak for realfagsformidling (2010)**

Perduco Dialog AS  
Daglig leder Arild Aspøy

## **Naturens mystiske jegere: Ny teknologi for å avsløre hemmelighetene til gaupe og jerv (2010–2012)**

NINA Hovedadm.  
Seniorforsker John D. C. Linnell

## **Brevduer og kjøkkenmeteorologi – et meteorologiprojekt rettet mot barn 6-13 år (2010–2012)**

Meteorologisk institutt, Vervarslinga på Vestlandet – Hov senteret  
Professor Lars Robert Hole

**Kjemiåret 2011 – formidling av kjemi til ungdom med vekt på bærekraftige metoder for energiproduksjon (2011–2012)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Professor Einar Uggerud

**Bitmonster 2.0 (2010–2011)**

Institutt for informatikk, Universitetet i Bergen  
Professor Magne Haveraaen

**"Hvordan ville verden sett ut uten realfag?"  
Et kommunikasjonskonsept som motiverer og engasjerer  
(2010–2012)**

Høgskolen i Ålesund  
Webredaktør Else Britt Ervik

**NanoView (2010–2012)**

Universitetet i Oslo, Senter for materialvitenskap  
og nanoteknologi  
Førsteamanuensis Ola Nilsen

**SIFFER – en underholdende TV-serie om tall,  
statistikk og matematikk for NRK (2010)**

Teddy TV AS  
Daglig leder Kaare Hersoug

**Økologi, kjemi og biologi servert fra hagen (2009–2010)**

Bioforsk Økologisk, Tingvoll gard  
Prosjektleder Anita Land

**Undring og mangfold (2009–2012)**

Høgetveit Media-konsult  
Produsent Olav Høgetveit

**Straumar i fjorden – formidling av forskningsaktivitetar innafor  
marinøkologi og havbruk i Hardangerfjorden (2010–2012)**

Havforskningsinstituttet  
Seniorforsker Øystein Skaala

**Skru på hjernen – fare for kunnskap!  
Utstillingsmoduler til utstillingene Forskning og framtid  
(Trondheim) og Mind the gap (Oslo) (2009–2012)**

Vitenskapsmuseet, Norges teknisk-naturvitenskapelige  
universitet  
Prosjektleder Morten Steffensen

**LilleNorge – filmserie for TV og Internett delvis i samarbeid  
med Vitensentre (2008)**

Adalia Film AS  
Produsent Irén Therese Lervik

**Informatikkformidling/Sjongleringsballer (2009–2012)**

Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo  
Instituttleder Morten Dæhlen

**Høyde, alder: HOPP! (2010)**

Norsk Regnesentral  
Forsker Ingunn Fride Tvette

**Film om sildas vandringar og økologiske rolle langs  
norskekysten (2009–2012)**

Blåst Film Pilskog  
Prosjektleder Are Pilskog

**Rock Realfag! på Granittrock (2009)**

Foreningen Granittrock  
Prosjektleder Vibeke Strøm

**Real Science in Real Life (2009)**

Realistforeningen  
Senioringeniør Margrete Raaum

**Klimadoktoren – et simulatorbasert strategispill med  
fokus på energi, miljø og klima med vitensentre som  
formidlingsarena (2009–2011)**

Cyberlab Org AS  
Daglig leder Tor Ivar Eikaas

**Fysikkshow Bergen (2009–2011)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Bergen  
Førsteamanuensis Kjartan Johannes Olafsson

**"Realisør" – synliggjøring av realfagenes spennende verden  
Et samarbeid mellom EYDE-nettverket og Universitetet  
i Agder (2009–2010)**

Fakultet for teknologi og realfag, Universitetet i Agder  
Prosjektleder Siren Marcussen Neset

**Telemark Talentutvikling (2008–2009)**

IKT Grenland  
Prosjektleder Terje Klausen

**UNIVERSET PÅ 42 MINUTTER – et vitenshow (2008–2010)**

Fakultet for naturvitenskap og teknologi,  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.  
Prosjektleder Andreas Solberg Wahl

**TRUST – Teknologi og Realfag i høyere Utdanning trenger  
økt Selvføståelse og Tillit (2008–2010)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Bergen  
Seksjonsleder Harald Åge Sæthre

**periodesystemet.no – versjon 2.0 (2008–2009)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Instituttleder Svein Stølen

**Komputer + Kunst = Kjærlighet (2009–2010)**

Fakultet for teknologi, matematikk, elektroteknikk,  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Professor Maria Letizia Jaccheri

**Darwinjubileet 2009 (2009–2010)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Professor Nils Chr. Stenseth



PROREALs programstyre: Styreleder Randi E. Taxt fra Universitetet i Bergen, Gaute Einevold fra UMB, Kari Hoff Okstad fra Arbeidsgiverforeningen Spekter og programkoordinator i Forskningsrådet, Bjørn E. Braathen. Foto: Knut van der Wel, Forskningsrådet.

**Newton Camp Norge (2008)**

Stiftelsen First Scandinavia  
Prosjektleder Rigmor Angler

**Hvordan stimulere unge forskere? Hva gjør barn og ungdom interessert i forskning? (2008–2009)**

Forskerfabrikken  
Dr. philos./Fabriksjef Hanne Serine Finstad

**Darwin 2009: I kjølvannet av ideen som forandret verden (2008–2009)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Professor Nils Chr. Stenseth

**Oppbygging av oppgavedatabase og utvidelse av karrieresenteret på matematikk.org (2008–2009)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Kontorsjef Yngvar Reichelt

**Rekruttering til realfag via interaktiv robotikk (2008–2009)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Førsteamanuensis Mats Erling Høvin

**En reise i realfagenes verden (2008)**

Fakultet for naturvitenskap og teknologi,  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Professor Anne Borg


**Astronomiåret 2009 – et krafttak for realfagsrekrutteringen i Norge (2008–2009)**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,  
Universitetet i Oslo  
Førsteamanuensis Frode Hansen









Publikasjonen kan bestilles på  
[www.forskningsradet.no/publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)

**Norges forskningsråd**

Stensberggata 26  
Postboks 2700 St. Hanshaugen  
N0-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00  
Telefaks: +47 22 03 70 01  
[post@forskningsradet.no](mailto:post@forskningsradet.no)  
[www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)

Utgiver:

© Norges forskningsråd  
Profileringsprogrammet  
for realfagene – PROREAL  
[www.forskningsradet.no/proreal](http://www.forskningsradet.no/proreal)

September 2012  
ISBN 978-82-12-03126-5 (trykk)  
ISBN 978-82-12-03127-2 (pdf)

Opplag: 300  
Trykk: 07 Gruppen  
Design: Agendum AS  
Foto omslag: Sidsel Flock Bachmann  
Tekst: Pål Mugaas, Millimeterpress