



Sats på

VITENSENTRENE





Vi hadde besøk fra Karmsund rett før jul. Da kom en entusiastisk rektor og fortalte om en elev. Eleven var deprimeret og det var første gang på ½ år de hadde sett han smile. Rektors konklusjon var at: «Vi skulle hatt besøk til Vitensenter på grønn resept!»

VITENFABRIKKEN

Sats på vitensentrene for å styrke realfagene

Vitensentrene kan forsterke og effektivisere realfagsatsningen og tiltakene i ungdomsmeldingen.

Et nasjonalt oppdrag

Vitensentrene har fått et oppdrag fra regjeringen^{1,2}:

.....*Saman skal dei regionale vitensentra utgjere eit heilskapleg nasjonalt tilbod. Tilbodet skal vere knytt til gjeldande læreplanar i realfag, og medverke til å auke interessa og motivasjonen for realfag blant skoleelevar, studentar og lærarar.*

..... *Vitensentra er eit viktig verkemiddel for å styrkje holdningar til og kunnskap i realfag, og for rekruttering til eit kompetanseområde Noreg treng både no og i framtida.*

Forutsetter økte bevilgninger

For å kunne oppfylle dette oppdraget må dagens beskjedne bevilgninger fra Staten fordobles. KUF komiteen etterlyser økt satsning på vitensentre i sin Instilling til stortinget 2011-2012³. En slik fordobling vil bidra til at vitensentrene ikke bare overlever fra år til år, men faktisk kan være et regionalt kompetansesenter og en møteplass som til sammen utgjør et nasjonalt tilbud.

Viktig for Realfagstrategien og Ungdomsmeldingen

En slik styrking av vitensentrene vil også gjøre det mulig for dem å samarbeide tettere seg i mellom, og få til et bredt samarbeid med de nasjonale sentrene⁴. Dette vil gi:

A Mer helhetlig Realfagsatsning⁵:

- Økt realfagskompetanse i barnehagen gjennom kurs for ansatte og pedagogisk tilbud til barna
- Økt realfagskompetanse blant grunnskolelærere gjennom etter- og videreutdannings tilbud (i samarbeid med universiteter og høyskoler), kurs og veiledning.
- Økt realfagsinteresse blant barn og unge gjennom spennende og motiverende skoleprogram, SFO-tilbud, familietilbud og annen virksomhet i helger og fritid.

B Økt kompetanse i utforskende aktiviteter slik Ungdomsmeldingen⁶ etterlyser:

- Bistå skolen med å komme i gang med de nye valgfagene gjennom lærerkurs i «Teknologi i praksis» og «Forskning i praksis» (i samarbeid med Naturfagsenteret), samt tilrettelagt skoleprogram for de to valgfagene.
- Være et kompetansesenter for skolen i praktiske og utforskende arbeidsformer (i samarbeid med Naturfagsenteret).
- Være et redskap for å forebygge frafall i videregående opplæring, gjennom samarbeid med aktører i Ny GIV – prosjektet⁷.

1 Statsbudsjettet for 2012, Post 71 under «Tilskott til vitensenter

2 <http://www.regjeringen.no/upload/KD/Realfagstrategi.pdf>

3 <http://www.stortinget.no/PageFiles/308685/inns-201112-012.pdf>

4 Naturfagsenteret www.naturfagsenteret.no, Matematikksenteret www.matematikksenteret.no, Renate www.renatesenteret.no

5 <http://www.regjeringen.no/upload/KD/Realfagstrategi.pdf>

6 <http://www.regjeringen.no/pages/16342344/PDFS/STM201020110022000DDDPDFS.pdf>

7 <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/kampanjer/ny-giv.html>

Evaluerings av matematikk – tema ORIGO med 301 elever fra Gjøvik videregående skole: 295 av 301 elever svarer JA på spørsmålet: Vil du ha flere matematikkøker her i ORIGO dette skoleåret? Hvorfor/hvorfor ikke? Flertallet begrunner svaret med at de lærer mer og på en annen måte enn i klasserommet.

VITENSENTERET INNLANDET

Begrunnelse for satsningen

Vitensentrene er en svært viktig arena for å vise vei og motivere barn og unge til kunnskap innenfor realfag⁸. Vitensentrenes tilbud til allmennheten og skolen er med på å utvikle reflekterte medborgere med framtidsrettede holdninger, som er nødvendig for å skape et framtidig bærekraftig samfunn.

Det er minst to tungtveiende grunner til å satse på vitensentrene:

Begrunnelse 1: Vitensentre motiverer og gir lærerike opplevelser

Kunnskapsdepartementet har etterlyst dokumentasjon på effekten av vitensentersatsingen i Norge.

Internasjonalt viser undersøkelser at vitensentrene har positiv effekt. Kort oppsummert finner vi at:

- vitensenterbesøk gir *minneverdige læringsopplevelser* til et bredt publikum
- vitensenterbesøk *inspirerer* ungdom til å velge realfag
- skolen får *utvidet klasserommet* med lærerike, inspirerende og annerledes aktiviteter. Gjennom godt forberedt forarbeid og etterarbeid får elevene en type læringsopplevelser skolen alene ikke kan gi.

Resultater fra mindre undersøkelser i Norge bekrefter disse funnene (Nordal, 2010). Når Grenland innen et år er på plass med bygg, innhold og ansatte, er tiden inne til å starte et bredere arbeid med effektmålinger i Norge. Det har ikke vært mulig å få til dette før, fordi 5 av de 8 regionale vitensentrene kom først gang med sin virksomhet de siste 5 årene.

Begrunnelse 2: Vitensentrene gir mye for pengene

Med økte bevilgninger får vitensentrene

- styrket sitt personale, både i forhold til antall ansatte, kunnskapsmangfold og faglig fornyelse
- utviklet og oppdatert sine interaktive utstillinger, skoleprogram og øvrig publikumstilbud
- utviklet vitensentrepedagogikken gjennom undersøkelser og forskning

I den videre teksten har vi utdypet disse to begrunnelsene.

⁸ Med realfag mener vi matematikk, naturfag og teknologi



Vitensentrene motiverer og gir lærerike opplevelser

Vitensentrene motiverer og bidrar til rekruttering

Vitensentrene er et fruktbart læringsmiljø fordi de har interaktive utstillinger, som inviterer publikum til å være aktive på ulike måter og til å samarbeide og diskutere med hverandre (Frøyland 2010). Publikumsundersøkelser på vitensentre dokumenterer at:

Besøket kan bidra til rekruttering

- I en norsk spørreundersøkelse blant førsteårs studenter i realfag ved universiteter/høgskoler oppgir 20 % at vitensenter har inspirert/motivert eget utdanningsvalg. Vitensentrene ble oppgitt som mer styrende for valg enn rådgivere på skolen og reklamekampanje (Schreiner et al, 2010).
- Av 11 mulige naturfaglige undervisningsformer mener unge at Vitensentre er mest morsomme, og rangerer dem som nr. 5 når det gjelder læringsutbytte (Braund og Reiss 2006).
- 94% av 482 canadiske universitets studenter sier at besøk til vitensentre/museer økte deres interesse for naturfag og teknologi (The Strategic Counsel 2008)

«Dette var interessant og gøy. Går det an å bytte studieretning?»

ELEV ETTER BESØK PÅ INSPIRIA

Besøket kan bidra til læring

- Interaktive utstillinger øker de besøkendes kunnskap om realfagene (ECSITE 2008 og Rennie 2007).

«Vitensenterets innfallsvinkel gir elever økt forståelse i matematikk»

15 AV 15 LÆRERE PÅ GJØVIK VIDEREGÅENDE

Besøket kan gi minneverdige opplevelser

- Vitensentre bidrar til minneverdige læringsopplevelser, som kan ha varig effekt på den besøkendes holdninger og adferd (ECSITE 2008 og Rennie 2007).

HVA ER GJORT I NORGE?

- Vitensentrene arbeider med å innføre et system for å kartlegge publikums opplevelse av besøket.
- Foreløpige funn gjort på de norske vitensentrene viser at publikum stort sett er svært fornøyd med tilbudet.

Kvaliteten på utstillingene avgjørende

Publikumsundersøkelsene er ikke entydige, fordi læring er kontekstavhengig. Publikums utbyttet av et vitensenterbesøk er avhengig av minst tre forhold (kontekster) (Falk og Dierking 2000):

1. Den personlige - hvem den besøkende er og hva hun eller han kan
2. Den sosiale - hvem besøkende kommer sammen med, venner, klassen eller familien
3. Den fysiske - kvaliteten på utstillingene



Undersøkelser viser at følgende utstillinger gir best læringsutbytte:

Interaktive utstillinger

- Interaktive utstillinger holder lengre på publikum og engasjerer mer enn statiske og mer tradisjonelle utstillinger (blant andre Bailey, Kelly og Hein 1996; Ben Gammon Consulting 2012)

Utstillinger som inviterer til utforsking

- Barn i 3-7 års alderen oppnådde høyere kognitivt nivå når utstillingene inviterer til utforskning, sammenlignet med utstillinger som inviterer til utenatføring, rollespill etc (Rennie 2007)

«Jeg vil flytte ved siden av INSPIRIA»

BARN SOM BESØKTE VITENSENTERET MED SIN BARNEHAGE

- Bruk av sms kan bidra til å gjøre interaktive utstillinger mer utforskende og dermed mer engasjerende. Oppgaver på sms skapte så stort engasjement hos 17-18 åringer at de ble i utstillingen i over 5 timer (Kahr-Høyland 2010)
- Utstillingene bør invitere til både «hands on» og «minds on». Det er viktig for læringsutbyttet at besøkende bruker tid på aktiviteten og tenker over hva som skjer og hvorfor (Duckworth et al 1990, Sauber 1994, Osborne 1998).

«Bruk av modeller og konkretisering gir stor verdi, dette er det for lite av i skolen»

LÆRER ETTER BESØK PÅ VILVITE

Utstillinger som problematiserer

- Utstillinger som problematiserer naturvitenskapelige emner oppnår læring fordi publikum relaterer dette til seg selv, blir følelsesmessig engasjert, det stimulerer til dialog mellom publikum og skaper refleksjon hos de besøkende (Pedretti 2004).

Utstillinger som inviterer til dialog

- Interaktive utstillinger som inviterer til dialog og som inneholder flere svar, engasjerer ungdom (Fors 2008).

Utstillinger som tar opp emner som publikum er interessert i

- De unge får aha-opplevelser fra utstillinger om kropp, dramatisk fysikk og vitenskapens grenseland (Quistgaard 2006).

Vitensentrene utvider klasserommet

Fordi vitensentrene har ansatte med faglig kompetanse innen realfag kan de være til stor støtte for skolens realfagundervisning. Vitensentrene kan også tilby en annen type læringsarena for elever sammenlignet med klasserommet, og låne ut utstyr som kan hjelpe lærere i deres undervisning.

«Fantastisk skolesatsing»

LEDER AV KIRKE-, UTDANNINGS- OG FORSKNINGSKOMITEEN PÅ STORTINGET

På vitensentre kan elever oppleve realfag i en annen sammenheng enn i klasserommet, og de kan få autentiske erfaringer med realfaglige fenomen som skiller seg fra klasserommet. I tillegg tilbyr vitensentrene et variert program i helger og ferier og som gir elevene anledning til å fortsette engasjementet for realfagene utenom skoletid. Publikumsundersøkelser viser at vitensentrene har betydning for skolen:





ETTER ET 1,5 TIMES MATEMATIKKOPPLEGG PÅ VITENSENTER INNLANDET FOR 10. TRINN STÅR DEN MEST DEMOTIVERTE ELEVEN STÅR ENGASJERT FORAN KLASSEN OG DEMONSTRERER EN AV OPPGAVENE HAN JOBBET MED UNDER BESØKET. DÅ UTBRYTER LÆREREN:

«Nå forstår jeg at jeg er nødt til å jobbe annerledes og variert».

Vitensentre - en kompetanse- og utstyrsressurs for skolen

- Skolen har behov for utstyr fra vitensentrene - TIMSS-undersøkelsen har dokumentert at betydelig færre lærere i norsk grunnskole har naturfaglig fordypning enn det som er vanlig internasjonalt. Også utstyrssituasjonen i skolen gir grunn til bekymring. I denne situasjonen kan vitensentrene spille en viktig rolle både som arena for praksis/kompetanseutvikling og som kunnskapssenter.
- Skoleundervisningen påvirkes av besøk på vitensentre. Undersøkelser viser at lærere oppfatter vitensentre som sitt filosofiske hjem og at de lar seg inspirere til å bruke mer hands on, å fokusere mer på studentens behov samt på oppgaver som er undersøkende (Honeyman 1998).

TOTALINNTRYKK

- På spørsmålet: Hvilken karakter vil du sette på ditt totalinntrykk av besøket på VilVite?, gir over 85 % av lærerne karakter 5 eller 6 på en skala fra 1 til 6.
- 99 % av alle lærere sier de vil komme tilbake på VilVite / vitensenteret med sine klasser.

Vitensentre gir en annen type læring

- Studier av samtaler mellom lærer og elev viser at samtalen endrer seg fra klasserommet til et museum/vitensenter. Forholdet mellom lærer og elev blir mer balansert, de undrer seg mer sammen og får en mer utforskende tilnærming – et godt utgangspunkt for læring (DeVitt og Hohenstein 2010).
- Alle ansatte på vitensentre har opplevd at noen elever, som er for stille eller urolige i klasserommet, får en annen rolle når de kommer til vitensenteret.

For- og etterarbeid bidrar til et godt læringsutbytte

- For at skolebesøket skal gi læringsutbytte er det nødvendig med for- og etterarbeid til besøket (Bamberger og Tal 2006).
- Elever oppnår bedre læringsutbytte i utstillingene når de får gjøre gruppeaktiviteter med klare mål, framfor å lytte på en guide hele tiden eller bare å leke i utstillingene (Bamberger og Tal 2006).

HVA SKJER I NORGE?

- De regionale vitensentrene tilbyr lærerkurs.
- Flere av vitensentrene er involvert i andre skoletiltak som «Ny giv».
- Flere av vitensentrene har et nettverk av kontaktlærere (ambassadører) rundt i regionen som de følger spesielt opp gjennom kurs og lignende, og som fungerer som senterets ambassadører ute i regionen.
- Flere vitensentre har også en mobil enhet som reiser til de skolene som ikke har anledning til å besøke vitensentret.
- De fleste vitensentrene har et omfattende undervisningstilbud til alle skoletrinn og veletablerte relasjoner til UH-sektoren. Undervisningstilbudene er utviklet i dialog med skolene/barnehagene og er forankret i ramme- og læreplanen. Med stor grad av åpenhet, og utstrakt delingskultur mellom sentrene, gir dette en mulighet for at alle sentrene raskt kan tilby brukerne godt kvalitetssikrede programmer.
- I tillegg tilbyr vitensentrene variert program i helger og ferier som show, foredrag, aktiviteter, bursdagsarrangement, SFO-tilbud, eksperimentklubber etc.

«Jeg har ikke sovet på to netter. Dere må gi meg et hint.»

KVINNE I 60-ÅRENE RUSER INN PÅ KONTORET ETTER Å HA PRØVD EN TANKENØTT PÅ VITENSENTERET INNLANDETS MATEMATIKKOMRÅDE I HELGEN

3,9 millioner har besøkt vitensentrene

Mange besøker vitensentrene i Norge:

- Eurobarometeret for 2005 viser at nordmenn besøker museer/vitensentre i betydelig større grad enn gjennomsnittet for Europa.
- Mer enn 3,9 millioner barn og voksne har besøkt de regionale vitensentrene i løpet av årene 2003-11.
- Det har vært en voldsom vekst i besøkstallene siden starten i 2003 med ca. 228.000 til nær 700.000 i 2011. Økningen er på nær 103.000 (17 %) besøkende fra 2010 til 2011.
- Av de besøkende i 2011 var:
 - 58 % barn (ca. 405.000)
 - 39 % av barna kom på organiserte skolebesøk (ca 160.000)
 - 42 % voksne (ca. 291.000).
- I Østfold besøker 98 % av skoleelevene Inspiria i løpet av et skoleår.

Vitensentrene i Norge vil bli enda bedre

Vitensentrene ønsker å vite mer om hva publikum (skoleelever) har med seg etter et besøk, og hvordan de interaktive utstillingene kommuniserer best mulig med publikum. Dette vil skje gjennom både forskning og etter-/videreutdanning av de ansatte:

- Ved INSPIRIA er det satt i gang et nasjonalt forskningsprosjekt, som betales av Statoil og utføres av forskere ved UMB i samråd med Naturfagsenteret. Målet med forskningsprosjektet er å dokumentere virkningene av vitensenterdidaktikken (interaktive utstillinger, eksperimenter og utforskende arbeidsmetoder). Dette prosjektet vil, sammen med pågående «Nærings Phd prosjekt» på VilVite i samarbeid med UiB (finansiering fra Bergen Vitensenter AS med støtte fra Forskningsrådet) og stipendiat i vitensenterdidaktikk på UMB, utgjøre et forskningsmiljø i vitensenterdidaktikk som blir svært viktig i videreutviklingen av vitensentrene.
- Naturfagsenteret har sendt en søknad til KD (31. mars 2012) om et samarbeid med de 8 regionale vitensentrene:
 - For å utvikle og gjennomføre regionale lærerkurs i de to nye valgfagene «Teknologi i praksis» og «Forskning i praksis»
 - For å utvikle kompetansen til de ansatte på vitensentrene gjennom FoU aktiviteter og etter- og videreutdannings tilbud.

RELEVANS

- Etter gjennomført læringsprogram på VilVite gir lærerne karakter bedre enn 5 på spørsmål om undervisningstilbudets relevans til læreplanen (skala 1-6).
- 85 % av de spurte lærerne gir karakter 4 eller bedre på spørsmål om utstillingen på VilVite passer inn i lærerens undervisningsplan (skala 1-6).

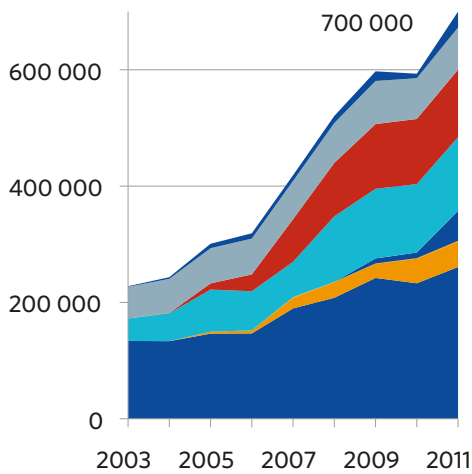
«I år har 57,5 % av elevene valgt realfag etter første klasse. Samarbeidet med UiB og VilVite har betydning for dette.»

REKTOR VIDEREGÅENDE SKOLE



Publikumsbesøk: Utvikling 2003-11

3,9 millioner besøkende i perioden!



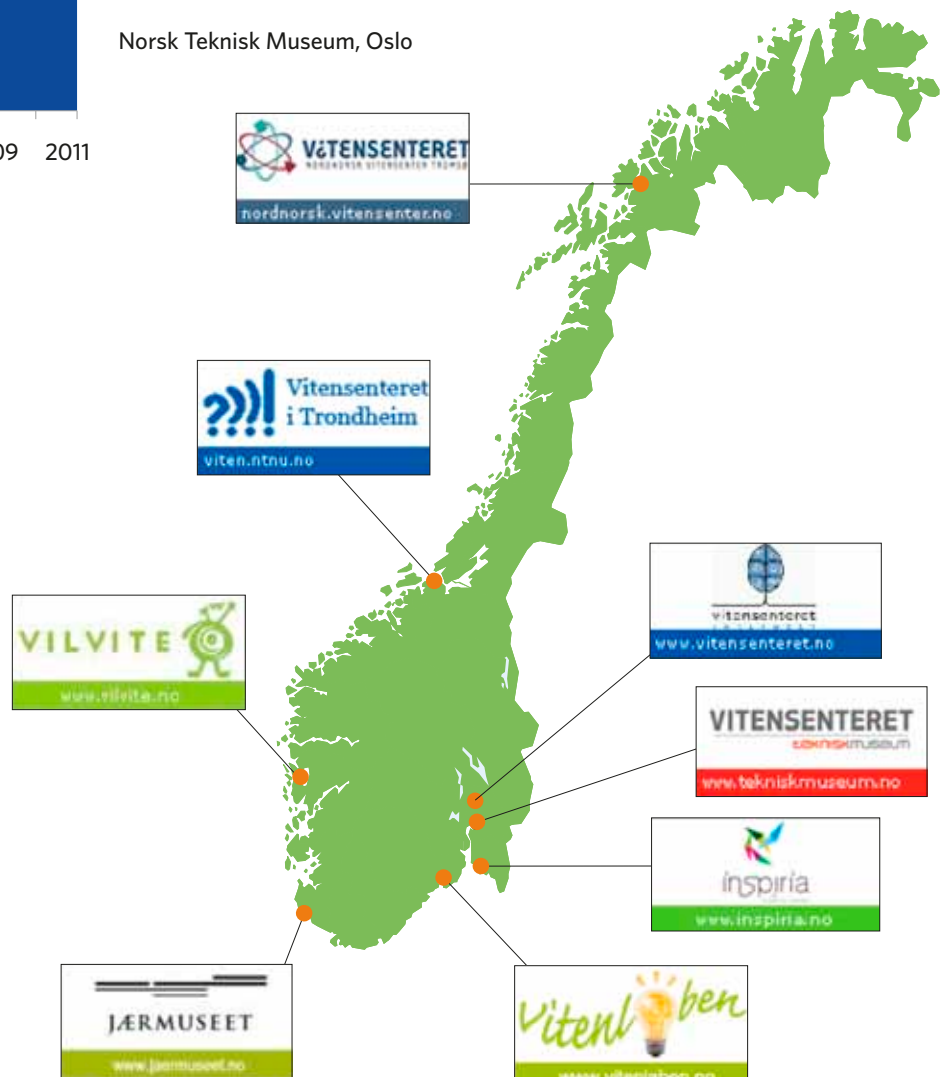
Nordnorsk vitensenter, Tromsø
Vitensenteret i Trondheim

VilVite, Bergen

Jærmuseet, Rogaland
Sarpsborg

Innlandet vitensenter, Gjøvik

Norsk Teknisk Museum, Oslo



Vitensentrene gir mye for pengene

Vitensenterprogrammet (VITEN) ble startet i 2003 av Forskningsrådet på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Til grunn for satsingen ligger programmets strategiplan⁹. Denne planen forutsetter at årlige statlige bevilgninger til drift og utvikling utgjør 1/3 av et normalt driftsbudsjett på rundt 15-20 MNOK/år, eller **5-6 MNOK pr. regionalt vitensenter**. Resten forutsettes dekket av egne inntekter (billetter, partneravtaler med næringslivet, salg osv.) og regionale myndigheter, hver med en tredel. Denne planen har vært lagt til grunn for VITENs dialog med Kunnskapsdepartementet og er i 2011 gjentatt for en tredje periode, 2011-14, uten innsigelser fra departementet.

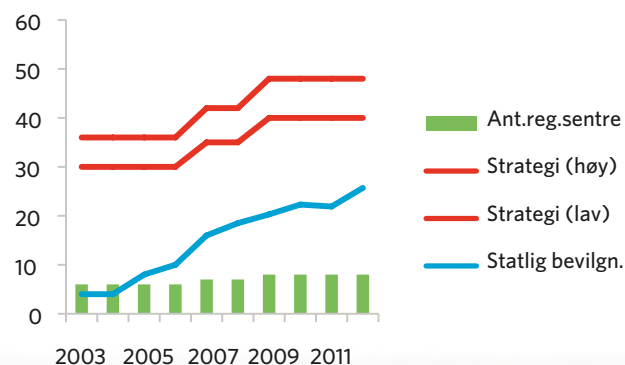
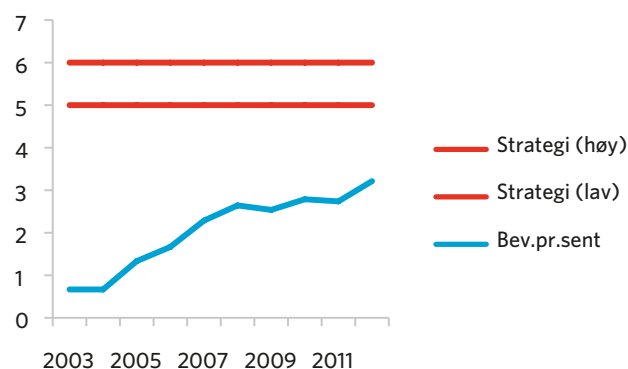
Til nå har vitensentrene skaffet bidrag fra næringslivet på til sammen 250 - 300 mill kr til bygg og utstillinger. Næringslivet er også med og støtter drift og utvikling, og bidrar til fornyelser av utstillinger. Utgangspunktet for at vitensentrene møter et velvillig næringsliv er troen på et rimelig spleiselag der Staten tar sin del.

De virkelige bevilgninger fra Staten har ikke holdt tritt med denne strategien. Fra en meget forsiktig start i 2003, har bevilgningen pr senter økt til 3,2 MNOK¹⁰ for driftsåret 2012, fortsatt bare 50-60 % av det som strategiplanen legger til grunn (se kurve).

I løpet av 2012 kommer samtlige åtte regionale sentre i full drift. Disse dekker store deler av landet gjennom sine skolebesøk og sin oppsøkende virksomhet. For å fylle denne oppgaven er det nødvendig med økonomisk trygghet, og statlige tilskudd utgjør en vesentlig plattform. Samtidig har den statlige satsingen utløst det tredobbelte beløp i totale driftsmidler, basert på en forventning fra regionale

myndigheter og private støttespillere om at staten dekker sin del. Uten en økning til strategiplanens beløp, vil flere av sentrene måtte redusere driften.

Både realfagssatsingen og St.m.22 (2010-11) «Motivasjon – Mestring – Muligheter» henviser til vitensentrene som et verktøy for å nå viktige mål i skolepolitikken. **For å vise vei og leve opp til de vedtatte rammene, må de statlige bevilgningene for 2013 økes til 50 millioner kroner.**



⁹ <http://www.vitensenter.no/files/strategi2011.pdf>

¹⁰ Etter påplussing av Stortinget. Opprinnelig forslag fra regjeringen var under 3 MNOK pr senter.

«Jeg tror elevene hadde størst utbytte av undervisningsopplegget på VilVite. Utstillingen oppfatter de mest som gøy. De har vel ikke helt en oppfatning av at de lærer noe der, selv om de i virkeligheten gjør det.»

LÆRER ETTER BESØK PÅ VILVITE

Ha råd til å lære ved å gjøre

For å kunne inngå avtaler om støtte fra regionale myndigheter og fra næringslivet, må finansieringen av vitensentrenes drift være forutsigbar. Det vil også gjøre det lettere å fremstå overfor skolene som et varig tilbud av høy kvalitet, der skolene kan forvente varierte tilbud, god tilrettelegging og kontakt, og høy pedagogisk kompetanse. Det oppnås bare ved stabile bevilgninger på det nivå som er forutsatt i den vedtatte strategien. Med en slik trygghet kan vitensentrene gjøre en bedre jobb:

Sterk bemanning og pedagogisk styrke

Vitensentrenes viktigste kostnad er bemanning. Med bedre økonomiske rammer, vil de kunne få en sterkere grunnbemanning og større pedagogisk styrke. Drift av vitensentrene er langt mer enn å holde bygning og utstillinger i orden, de skal også utvikle og gjennomføre fremtidsrettede og attraktive pedagogiske programmer for både elever og lærere. Uten en sunn økonomi vil ikke vitensentrene kunne etablere tilstrekkelig pedagogisk styrke og kvalitet.

Mer reisende virksomhet

Økt økonomisk styrke er også en forutsetning for å drive oppsøkende virksomhet. I flere deler av landet dekker de regionale sentrene et stort geografisk område, som for eksempel i Nord-Norge der senteret i Tromsø skal nå fra Helgeland til Kirkenes. Dette krever bemanning som kan ta med seg utstyr og program på reise, samtidig som driften på senteret ivaretas. Slik oppsøkende virksomhet kan bli en saldering dersom bevilgningene er for små. For andre sentra er det aktuelt å legge til rette for å kunne motta skoleklasser med lengre reiseavstander og tilhørende ekstrakostnader.

Stabilt og variert lærertilbud

Læreutdanning i realfag og praktisk pedagogikk er en viktig oppgave for vitensentrene. Med en solid driftsfiansiering, vil sentrene kunne utvikle et mer variert og konkurransedyktig tilbud til etter- og videreutdanning av lærere. Det vil være en effektiv utnyttelse av investeringen i hvert senter, og en måte å få den praktiske og varierte vitensenterpedagogikken ut i flere skoler. Vitensentrene blir da regionale kompetansesentre for lærerne.

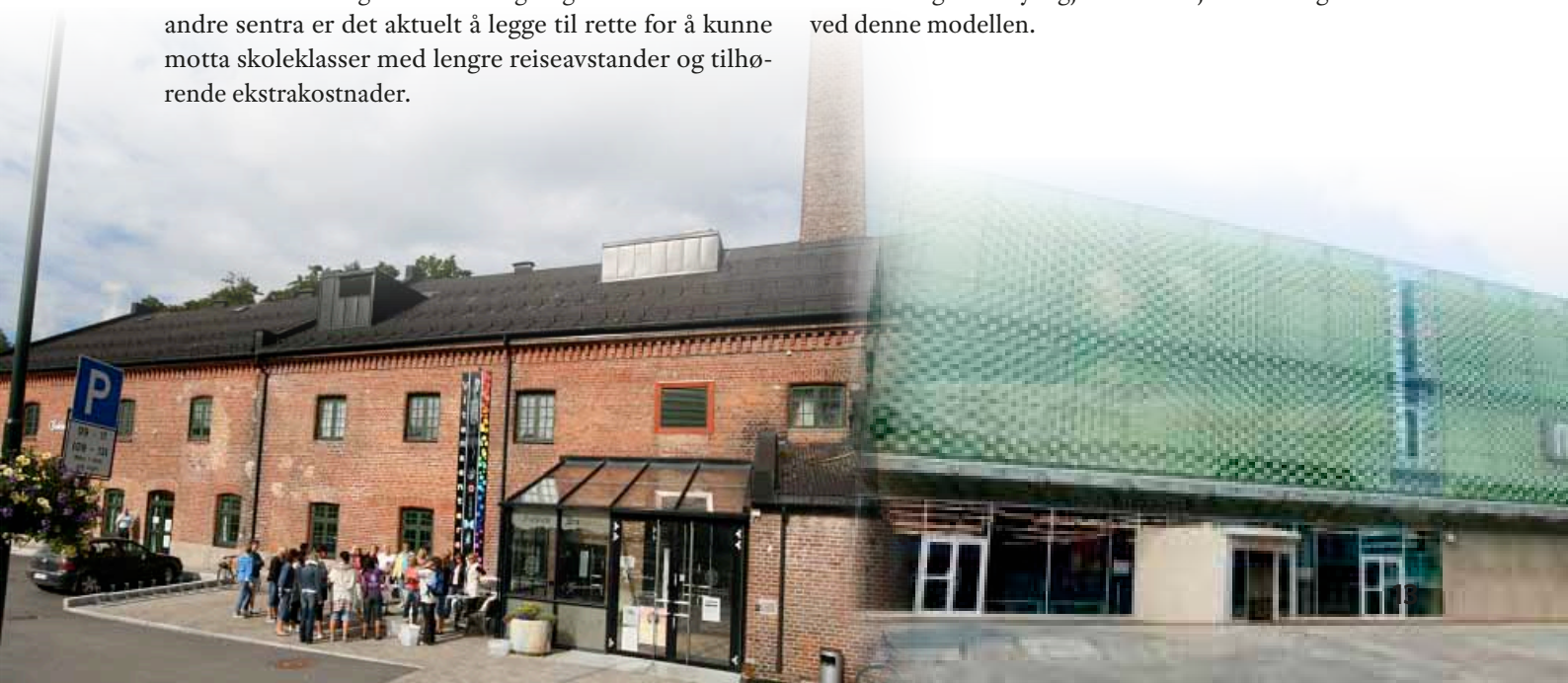
Mer kunnskap om hva som virker

Bedre økonomiske rammer vil kunne styrke VITEN-programmets og sentrenes satsing på forskning på virkningene av vitensentrenes tilbud. Gjennom slik forskning frembringes ikke bare viktig dokumentasjon, men også et grunnlag for å utvikle de beste pedagogiske programmene og stadig bedre utstillinger og eksperimenter.

Vitensentrene gir merverdi

Sentrene representerer en viktig del av skolenes infrastruktur, ved at de tilbyr kostbare eksperimenter og en god utstyrsplattform for alle skolene i regionen. Skal sentrene fylle en slik rolle, må drift, vedlikehold og fornyelse være riktig finansiert.

Vitensentrene er en sentral del av et moderne undervisningssystem. Vi må ta oss råd til å lære ved å gjøre – og til å opprettholde kvaliteten på den betydelige investeringen som er gjort i etableringen av et nett av regionale vitensentre. Norge får mye igjen for beskjedne statlige midler ved denne modellen.



Kilder

- Bailey, E., Kelley, J. og Hein, G.E. (1996): *Summative Evaluation Report for Investigate!*, Cambridge, Mass.: Program Evaluation and Research Group, Lesley College.
- Bamberger, Y. og Tal, T. (2006): Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums. *Science Education*, 91 (1), 75–95.
- Ben Gammon Consulting (2012): Evaluation of *The Globe* exhibition at CERN.
- Braund, M. og Reiss, M. (2006): Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education* 28 (12), 1373–1388.
- DeWitt, J. og Hohenstein, J. (2010): School Trips and Classroom Lessons: An Investigation into Teacher–Student Talk in Two Settings. *Journal of research in science teaching*, 47 (4), 454–473.
- Duckworth, E., Easley, J., Hawkins, D. og Henriques, A. (1990): *Science Education: A Minds-On Approach for the Elementary Years*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- ECSITE (2008): The Impact of Science & Discovery Centres: A Review of worldwide studies». 21 sider.
- Falk, J.H. og Dierking, L.D. (2000): *Learning from museum. Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Plymouth: Altamir.
- Fors, V. (2006): *The Missing Link in Learning in Science Centres*. Doktoravhandling. Luleå: Luleå Universitet.
- Frøyland, M. (2010): *Mange erfaringer i mange rom. Variert undervisning i klasserom, museum og naturen*. Abstarakt forlag.
- Kahr-Højland, A. (2010): *Læring er da ingen leg? En undersøgelse af unges oplevelser i og erfaringer med en mobilfaciliteret fortælling i en naturfaglig kontekst*. Doktoravhandling. København: Syddansk Universitet.
- Nordahl, S. (2010): KUNNSKAPSSTATUS - Bibliografi over norske vitensenterstudier 2003–2010. Norges forskningsråd.
- Osborne, J.F. (1998): Constructivism in Museums: A Response. *Journal of Museums education*, 23 (1), 8–9.
- Pedretti, E.G. (2004): Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1), S34–S47.
- Quistgaard, N. og Ingemann, B. (2010): Hvad er spørgsmålet? – om at skabe et læringsrum i udstillingen. *Nordisk museologi* nr. 1, 50–63.
- Rennie, L.J. (2007): Learning Science outside of School. I S.K. Abell og N.G. Lederman (red.), *Handbook of Research on Science Education*. side 125–167. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Sauber, C.M. (1994): *Experiment Bench: A Workbook for Building Experimental Physics Exhibits*. St. Paul: Science Museum of Minnesota
- Schreiner, C; Henriksen, E.K.; Sjaastad, J.; Jensen, F. og Løken, M. (2010): Vilje-convalg: Valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *Kimen* 2.
- The Strategic Counsel (2008): The online survey with university students across Canada. CA Canada.