

Statoils realfagspris

for videregående skole 2012

I samarbeid med regionale vitensentre



Statoil



Verdens energibehov er
økende

Utslipp av klimagasser må
reduseres

Våre energikilder må
utnyttes smartere





De som skal endre verden
studerer
realfag

Nøkkelen er nysgjerrighet

Det er med glede jeg ønsker deg velkommen til å delta i **Statoils realfagspris for videregående skole 2012.**

Verden i dag trenger unge mennesker som er nysgjerrige på teknologi og realfag.

Min egen nysgjerrighet for disse fagene ble vekket på skolen og jeg valgte derfor å studere teknisk fysikk på NTNU etter videregående skole. Dette var begynnelsen på en utrolig spennende reise for meg! Min nysgjerrighet har lært meg utrolige ting om verden, og jeg er stadig vitne til at vi mennesker kan bruke denne kunnskapen til de mest fantastiske prosjekter.

Dessuten har jeg fått verdens mest spennende jobb i et selskap som verdsetter min nysgjerrighet – og det flotteste av alt er at nysgjerrigheten ikke tar slutt. Jo mer du lærer, jo mer ønsker du å vite.

I Statoil tror vi at kunnskap om realfag og teknologi er avgjørende for å møte morgendagens utfordringer i verden. Årets oppgaver er valgt for å vise noen av våre utfordringer, og hvordan kunnskaper om realfag og teknologi kan hjelpe oss å løse dem.

Jeg håper oppgavene vil pirre din nysgjerrighet og at du vil ta imot utfordringen vår.

Lykke til med oppgavene!



Margaret Øvrum
Konserndirektør
Teknologi, prosjekter og boring (TPB)

Margareth Øvrum



Helter inspirerer oss og binder oss sammen

Verden står overfor store utfordringer som vi trenger høyt spesialiserte fagfolk for å løse. Vi trenger mennesker med mot, utholdenhet, evne og vilje til å tenke annerledes. Disse heltene kan gjøre det umulige mulig.

I fremtiden kan det være du
som sprenger grenser

Vinn en spennende dag offshore

Fly med helikopter til en av Statoils plattformer i Nordsjøen!
De to beste besvarelsene nasjonalt vil også premieres med to stipend på 50.000 kroner som går til vinnernes klasser.





Oppgavene er store.

Vi trenger
din hjelp!



Om Statoils realfagspris for videregående skole

Statoils realfagspris er en landsdekkende konkurranse for elever på Vg2 studiespesialiserende med programfag realfag. Konkurransen skal bidra til å styrke kunnskapen om teknologi og realfag og inspirere ungdom til å satse på en utdanning innen disse fagområdene. Statoils realfagspris er en del av sponsorsatsningen Morgendagens helter, hvor formålet er å støtte barn og unge slik at de kan realisere sine drømmer og talenter.

Konkurransen er et samarbeid mellom Statoil og seks regionale vitensentre i Norge: VilVite, Norsk Teknisk Museum i Oslo, Vitensenteret i Trondheim, Nordnorsk vitensenter, Inspiria og Jærmuseet. Et vitensenter er et naturvitenskapelig og teknologisk opplevelsessenter for barn og unge, med faglige tilbud tilpasset læreplanen.

Vitensenteret VilVite har prosjektansvaret for Statoils realfagspris. VilVite er lokalisert på Marineholmen i Bergen i nær tilknytning til forskermiljøene og utdanningsinstitusjonene. Statoil har samarbeidet med VilVite om konkurransen siden 2002.

Hva går konkurransen ut på?

Statoils realfagspris er en konkurranse der du skal løse oppgaver i kjemi og fysikk. **Du kan løse dem i grupper på to eller tre deltagere.** Elever kan ikke levere inn oppgaver alene, ettersom samarbeid er en viktig forutsetning for å kunne lære og dele kunnskap. Oppgavene finner du bakerst i heftet.

Premier

Landet er delt inn i seks regioner. Det blir kåret en regional vinnerbesvarelse fra hver region, to besvarelser hvis antall deltagere er mer enn 20. Hver regionale vinnerbesvarelse premieres med et stipend på 10.000 kroner. Alle som leverer en godkjent besvarelse får et deltagerbevis.

De regionale vinnerne går videre i konkurransen om to nasjonale priser. Vinnerne av prisene premieres med et stipend på 50.000 kroner for hver besvarelse. Stipendet deles ut til den klassen elevene kommer fra. Premien er øremerket en faglig ekskursjon eller arrangement. De nasjonale vinnerne får også besøke en av Statoils plattformer i Nordsjøen.

Påmelding og frister

Du melder deg på konkurransen via www.morgendagenshelter.no/ utdanning. Du vil motta en e-post med bekreftelse og informasjon om hvor oppgaven skal leveres.

1 november: Påmelding åpner

16. februar: Innleveringsfrist

April 2012: Regionale premieutdelinger på VilVite i Bergen, Norsk Teknisk Museum i Oslo, Vitensenteret i Trondheim, Nordnorsk vitensenter i Tromsø, Inspiria og Jærmuseet.

Mai 2012: Nasjonal premieutdeling i Bergen.

Prosjektarbeid i eller utenom skoletid

Årets oppgaver er tilrettelagt slik at de kan integreres i ordinær undervisning. Oppgavene er utarbeidet etter kompetansemål i fysikk og kjemi for Vg2. Det vil kreves noe arbeid utenom skoletid. Vi håper at lærerne kan legge til rette for at elevene som deltar får benytte skoletiden tilsvarende et prosjektarbeid.

Praktisk informasjon

Alle oppgavene skal besvares. Teksten i besvarelsen skal ikke overstige 10 A4-sider. Kjemi- og fysikkoppgavene vektlegges like mye, det vil si omtrent 5 sider hver. Totalt antall sider er eksklusiv vedlegg (forside, innholdsfortegnelse, tabeller, figurer, bilder, referanser). Vedlegg kan inkluderes i fremstillingen.

Bruk en vanlig skrifttype (Times New Roman, Arial eller liknende) med punktstørrelse 12. Benytt enkel linjeavstand i teksten. Juryen vektlegger korrekte utregninger, godt utarbeidede vurderinger, god og oversiktlig layout og riktig bruk av kilder og referanser.

Har du spørsmål om oppgavene eller konkurransen, kan du kontakte ditt lokale vitensenter eller prosjektleder Cathrine Strøm Nøstvold på csn@vilvite.no.

Er du klar for årets utfordringer?

Dagens moderne samfunn har et stort energibehov. Vi trenger å fokusere på effektiv bruk av energi, samtidig som vi må være bevisste i våre valg av energikilder. Etter naturkatastrofen våren 2011 i Fukushima, Japan, vurderer den japanske regjeringen å redusere bruken av kjernekraft og satse mer på fornybare energikilder, spesielt solenergi.

Årets oppgaver har fokus på alternative og fornybare energikilder og vi inviterer deg til å være med å løse fremtidens utfordringer.

KJEMI

Oppgave 1 – Energi og forbrenning

I 2010 hadde verdens befolkning totalt sett over 1 milliard biler. Siden 2000 har antallet biler vokst med 35.6 millioner per år, og Kinas økonomiske vekst er noe av årsaken til et stadig voksende antall biler. Miljøvennlige alternativer er derimot ikke populære blant kinesere. Størsteparten av dagens biler blir fremdeles drevet av forbrenningsmotorer med bensin, diesel eller biodrivstoff som energikilde.

- a. Regn ut hvor stort volum drivstoff som antennes i hver eksplosjon i en firesylindret motor.
- Fakta:** I en forbrenningsmotor drives drivakselen rundt av en rekke små eksplosjoner. I sylindren blandes drivstoffet med luft. Når blandingen antennes skjer en eksplosjon som dytter stempelet utover i sylindren og som gjør at drivakselen går rundt. I en firetaktsmotor med fire sylindere er det totalt to eksplosjoner for hver runde drivakselen går rundt.
- Anta:** Drivstofforbruk: 1 l/mil
Turtall: 2000 omdreininger/minutt
Hastighet: 60 kilometer/time
- b. Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (l)) kan brukes som tilsetning til drivstoff i biler, som et alternativ til rent fossilt drivstoff. Skriv den kjemiske likningen for hvordan etanol forbrennes med oksygen (O_2 (g)) når det er god lufttilgang (overskudd med O_2 (g)).
- c. Regn ut hvor mye karbondioksid, CO_2 (g), og vann, H_2O (g), som dannes ved forbrenning av én liter etanol (tettheten til etanol er 789 g/l).

- d. Under forutsetning at motoren bruker ren etanol, hvor mye CO_2 (g) dannes for hver eksplosjon i motoren? (Se antagelsene i oppgave 1a).
- e. Forutsatt at motoren går på ren etanol, hvor mye energi avgis i hver eksplosjon i oppgave 1a? Den molare forbrenningsentalpien for etanol er: $\Delta H^\circ(\text{etanol}) = -1368 \text{ kJ/mol}$.
- f. Til sammenligning har isooktan (C_8H_{18}), som er en av hovedkomponentene i bensin en forbrenningsentalpi ΔH° (isooktan) = -5461 kJ/mol . Skriv reaksjonslikningen for hvordan isooktan forbrennes fullstendig med oksygen.
- g. Regn ut hvor mye energi som frigis ved forbrenning av én liter isooktan. Tettheten til isooktan er 690 g/l).
- h. Nevn fordeler og ulemper, både tekniske og samfunnsmessige, med bruk av etanol som drivstoff istedenfor bensin.
- i. Etanol dannes ved gjæring av sukkerarter etter likningen:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{aq}) + 2 \text{CO}_2(\text{g})$
Regn ut hvor mye sukker som trengs for å lage én liter etanol.
- j. Hvor mye sukker trenger man for å erstatte Norges årsproduksjon av råolje med etanol? Energimengden i Norges årsproduksjon av råolje var i 2010 på $3.7 \times 10^{18} \text{ J}$.

Oppgave 2 – Elektrisitet som eneste energibærer?

En viktig og langsiktig energitrend er at elektrisitet tar en større og større del av sluttenergibruken i verden. Hvorfor skjer dette? Hvordan ville verden se ut hvis vi bare har tilgang på elektrisitet og ingen andre energibærere? Hvilke andre energibærere kan dekke behovet for energi i hjemmet?

FYSIKK

Oppgave 3 – Solceller

Naturkatastrofen som rammet Japan den 11. mars 2011 førte til omfattende skader på et kjernekraftverk i Fukushima fylke. Konsekvensen var omfattende miljøskader, stråling, redusert energiforsyning med mer. Den japanske regjeringen vurderer nå alternativer til atomkraft som energikilde. Et forslag er at alle nye bygninger og hus blir obligatorisk utstyrt med solcellepaneler innen 2030. Dette er et forsøk på å flytte energiproduksjon fra kjernekraft og over til en tryggere måte å skaffe energi på.

- a. Gjør rede for prinsippene bak solcelleteknologien.
Stikkord: Halvledermetaller, n- og p-doping, elektrisk energi.
- b. Gjør rede for fordeler og ulemper ved bruk av solceller.
- c. Ta utgangspunkt i din familie sitt årlige energiforbruk, og estimer hvor mange solcellepaneler (fotovoltaiske paneler) 1 m^2 som trengs for å dekke familiens behov.
Stikkord: Solarkonstanten, værforhold og antall soltimer daglig, virkningsgrad.
Til å løse denne oppgaven kan følgende lenke til Geofysisk institutt, Universitetet i Bergen, være nyttig:
<http://veret.gfi.uib.no/?action=today&prod=3>

Oppgave 4 – Elektrisitet for kulturell og samfunnsmessig utvikling

Du er leder for et stort, globalt fond som ønsker å gjøre en forskjell for de av verdens 1,3 milliarder mennesker som ikke har tilgang til elektrisitet og de 2,7 milliarder som koker i røyken over åpen ild. Hvordan påvirkes folk og samfunn av at de mangler elektrisk strøm og rene kokemuligheter? Og hvordan vil du at fondet skal bidra til å løse denne utfordringen?

Oppgave 5 – Naturvitenskapelige lover og forskning

Innen naturvitenskapen finner vi en rekke naturlover og formler som beskriver hvordan naturen fungerer.

- d. Kan noen av naturvitenskapens «lover» bevises? Begrunn svaret.
- e. 22. september 2011 meldte verdens medier at et eksperiment ved CERN hadde avdekket at nøytrinoer beveget seg raskere enn lyset. Dette strider mot Einsteins relativitetsteori. Gitt at disse resultatene stemmer, blir konsekvensen at de mange naturlovene og formlene som fysikere lærer om i den videregående skolen må omskrives? Begrunn svaret.

Nå er det opp til
deg

Statoils realfagspris er en del av vårt sponsorprogram **Morgendagens helter** som handler om unge mennesker med talent, drømmer og vilje til å skape morgendagens suksesshistorier. Vi støtter Morgendagens helter innen både utdanning, idrett og kultur.

Statoil ASA
NO-4035 Stavanger
Norway
Telephone +47 51 99 00 00
www.statoil.com