
EKSEMPLER PÅ NATURFAGSTEKSTER I PISA 2000-UNDERSØGELSEN

I dette bilag er gengivet en række forskellige typer af tekster med udvalgte spørgsmål, ligesom retningslinierne for vurderingen af de åbne spørgsmål er gengivet. Teksterne har været anvendt i pilotundersøgelsen (i foråret 1999) forud for hovedundersøgelsen. De pågældende tekster blev – bortset fra eksempel 7 – ikke brugt i den endelige undersøgelse, fordi der var tilsvarende tekster, der fungerede bedre på tværs af landene og som derfor blev anvendt. Teksterne er dog tilstrækkeligt repræsentative for den type af tekster, der har været anvendt, til, at de kan give et mere nøjagtigt billede af den prøve, eleverne har været igennem. For en række af spørgsmålene er der tillige tilføjet kommentarer, som viser noget om, hvordan teksterne og spørgsmålene er blevet anvendt og besvaret i pilotundersøgelsen.

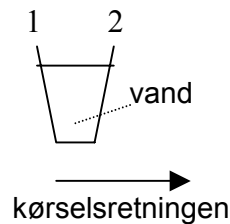
Tekster og kommentarer er udgivet i en engelsksproget version i:

"Measuring Student Knowledge and Skills – The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy", PISA Education and Skills, OECD, 2000

Eksempel 1

BUS

En bus kører ud ad en lige vejstrækning. Buschaufføren, der hedder Rune, har et bæger vand stående på instrumentbrættet:



Pludselig må Rune bremse hårdt op.

Spørgsmål 1.1: (Multiple choice)

Hensigt: *Proces: Vise forståelse af videnskabelige begreber*

Tema: *Kraft og bevægelse*

Situation/område: *Naturvidenskab i teknologi (transport)*

Hvad vil der sandsynligvis ske med vandet i bægeret lige efter Rune bremser op?

- A Vandoverfladen vil blive ved med at være vandret.
- B Noget vand vil løbe over kant 1.
- C Noget vand vil løbe over kant 2.
- D Noget vand vil løbe over, men man kan ikke vide, om det vil løbe over kant 1 eller kant 2.

Spørgsmål 1.1 er det første spørgsmål i en enhed om busser, der beder eleverne overveje naturfaglige aspekter ved en velkendt transportform. Spørgsmålet bruger denne situation som ramme for vurdering af viden om kræfter i forbindelse med legemer i bevægelse og de kræfter, der skal til for at standse bevægelsen. Når bussen standser, fortsætter vandet i bægeret med at bevæge sig i den retning, det allerede bevægede sig, og det er derfor sandsynligt, at vandet løbet løber over den kant, der vender fremad i bevægelsesretningen. Reaktionskraften mod bægerets kant vil skubbe vandet tilbage og føre til den almindelige erfaring i en sådan situation: At vandet løber over både i fremad- og tilbagegående retning. At vælge hvilken side vandt først løber over kræver viden om de kræfter, der virker på det. Den bundne svarmulighed er her rimelig, da mulighederne er begrænsede.

Spørgsmål 1.2 (Åbent, konstrueret svar)

Hensigt: *Proces: Drage eller vurdere en konklusion*

Tema: *Energiomsætning*

Situation/område: *Naturvidenskab i jord og miljø*

Som de fleste busser drives Runes bus af en dieselmotor. Disse busser bidrager til miljøforureningen.

Nogle byer har trolley-busser: De drives af elektromotorer. Den spænding, der er nødvendig til sådanne elektromotorer, kommer fra luftledninger (ligesom ved elektriske tog). Elektriciteten kommer fra et elværk, der bruger fossilt brændstof.

Tilhængere af brug af trolley-busser i byerne siger, at disse busser ikke bidrager til forureningen af miljøet.

Har de ret? Begrund dit svar:

Spørgsmål 1.2 sætter fokus på et andet aspekt: Busser som kilde til luftforurening. Forurening af atmosfæren er et problem, og det er vigtigt, at eleverne er i stand til at tage velbegrundede beslutninger i forhold dertil. I den indledende tekst til dette spørgsmål præsenteres en konklusion, nogle mennesker drager: At elektrisk drevne trolley-busser ikke bidrager til luftforureningen. Eleverne bedes om at vurdere holdbarheden af denne konklusion ved hjælp af de oplysninger, der gives i teksten og deres egen viden om kulfyrede kraftværker. For at få point (score 1) må eleverne i deres svar nævne, at de kraftværker, der producerer energi ved forbrænding af kul, forurener, også selv om de nævner, at den, der bruger elektricitet, ikke selv forurener.

Eksempler på elevsvar:

"Ja og nej. Busser forurener ikke byen og det er godt, men kraftværket forurener og det er ikke godt." (score 1)

"Busserne bidrager til luftforureningen ved at bruge fossile brændstoffer, men de er ikke så skadelige som normale busser med al deres udstødning." (score 1)

"De har ikke et udstødningsrør, så der kommer ikke skadelig røg ud i luften, som kan skade ozonlaget, og det er også mere miljøvenligt at bruge fossile brændstoffer" (score 0)

"Ja, for elektricitet er ikke skadelig for miljøet, vi opbruger bare jordens gas." (score 0)

"Jeg tror tilhængerne har ret, for dieselmotorer giver mere forurening end trolley-busser, der bruger elektricitet." (score 0)

"Ja, for der kommer ingen forurenende luft, når kul brænder." (score 0)

Scoring: Bus

Spørgsmål 1.1

Score 1: C: Noget vand vil løbe over kant 2.

Score 0: Andet

Spørgsmål 1.2

Score 1: giver et svar der nævner, at kraftværker også bidrager til forurening af miljøet:
Nej for kraftværker giver også forurening,
Ja, men det gælder kun trolley-bussen i sig selv, kraftværket forurener også.

Score 0: Nej eller ja, men uden en korrekt forklaring.

Eksempel 2

FLUER

Læs oplysningerne nedenfor og besvar de efterfølgende spørgsmål.

En landmand arbejdede med malkekvæg på et forsøgslandbrug. Mængden af fluer i stalden, hvor kvæget levede, var så stor, at dyrenes sundhed var truet. Derfor sprøjtede landmanden stalden og kvæget med en opløsning af insektgiften A. Insektgiften dræbte næsten alle fluerne. Imidlertid var antallet af fluer nogen tid efter igen stort. Landmanden sprøjtede igen med insektgiften. Resultatet var det samme som efter den første sprøjtning. De fleste, men ikke alle, fluer blev dræbt. Kort tid efter var antallet af fluer igen steget, og de blev igen sprøjtet med insektgiften. Denne proces blev gentaget fem gange, hvorefter det viste sig, at insektgift A blev mindre og mindre effektiv til at dræbe fluerne.

Landmanden lagde mærke til, at der var lavet en stor portion opløsning af insektgiften, og at den var brugt til alle sprøjtninger. Derfor mente han, at insektgiften muligvis blev nedbrudt med tiden.

Spørgsmål 2.1: (Åbent konstrueret svar)

Hensigt: *Proces: Bestemme hvilke data der skal bruges i en videnskabelig undersøgelse*

Tema: *Kemiske og fysiske forandringer*

Situation/område: *Naturvidenskab i liv og sundhed*

Landmanden mente, at insektgiften blev nedbrudt med tiden.

Forklar kort, hvordan denne antagelse kan afprøves.

I Spørgsmål 2.1 rettes opmærksomheden mod landmandens eget forslag til en forklaring på, at virkningen af insektgift A bliver mindre. Eleverne bliver bedt om at bestemme, hvilken slags data der kan bruges til afprøvning af forslaget. Naturfaglig viden er en forudsætning for at forstå dette spørgsmål. Eleverne må vide, hvad der menes med nedbrydning og nedbrydningens virkning på den kemiske sammensætning og dermed virkningen af insektgift A. Der er adskillige pålidelige, naturvidenskabelige metoder, der kan bruges til at finde ud af, om en ændring af insektgiften er forklaring på dens reducerede virkning. En er en eksperimentel fremgangsmåde med sammenligning af portioner af gammel og ny opløsning i et kontrolleret forsøg. De variable, som må kontrolleres i dette forsøg, er de anvendte fluer, insektgiftens alder, og den mængde gift fluerne udsættes for. Svar af denne type accepteres dog uden direkte henvisning til denne kontrol, idet den som regel vil fremgå indirekte. Svaret accepteres delvis, hvis der foreslås en fremgangsmåde, der er relevant, men ikke tilstrækkelig til den nødvendige sammenligning.

Eksempler på elevsvar:

"Man kunne tage nogle fluer. Hvis de blev puttet i to bokse, kunne man bruge en ny og en gammel gift og se, hvad resultater ville blive." (score 2)

"Lav en stor portion opløsning. Tag to grupper af fluer og sprøjt hver gruppe hver sjette måned. Sprøjt gruppe 1 med den store portion og gruppe 2 med en ny opløsning hver gang." (score 2)

"Prøv med en ny flaske, vent til den bliver ældre, og fluerne kommer tilbage og prøv igen." (score 2)

"Gør det samme, men køb ny insektgift hver gang og vis på den måde om hans teori er rigtig eller forkert." (score 1)

"Bring opløsninger af insektgiften til at laboratorium med få måneders mellemrum og få dens styrke testet." (score 2)

"Måske ville resultaterne bevise hans teori, hvis han sendte en frisk opløsning af giften til laboratoriet sammen med noget opløsning af den gamle og fik dem testet." (score 1)

"Han kunne prøve den hvert år for at se at den ikke er gammel og stadig vil virke." (score 0)

"Tag en flue fra hans stald og en fra en anden stald og sprøjt dem med insektgiften." (score 0)

Spørgsmål 2.2: (Åbent, konstrueret svar)

Hensigt: *Proces: Drage eller evaluere en konklusion*

Tema: Fysiologiske forandringer

Situation/område: Naturvidenskab i liv og sundhed

Landmandens antagelse er, at insektgiften blev nedbrudt med tiden.

Giv to andre mulige forklaringer på, hvorfor "... insektgift A blev mindre og mindre effektiv ...".

Forklaring 1:

Forklaring 2:

I denne enhed præsenteres observationer ud fra hvilke, der kan drages alternative konklusioner. Spørgsmål 2.2 fokuserer på mulige forklaringer på den forringede virkning af insektgiften, ud over den landmanden foreslog. I svar der henviser til, at fluerne bliver modstandsdygtige (resistente), er der brug for naturvidenskabelig viden om fysiologiske ændringer og om muligheden for, at resistensen nedarves. Næsten alle elever, der deltog i pilottesten, medtog dette som det ene af deres svar. For eksempel: "Med den gentagne brug af den samme insektgift blev fluerne immune over for dens formel." De to andre acceptable typer af svar indholdt, at der kunne være sket nogle ændringer af miljøfaktorer og en ændring i anvendelsen af insektgiften. Spørgsmål som dette, hvor der er tre (og i nogle tilfælde flere) mulige korrekte svar, men hvor der kun kræves to, peger på et generelt problem ved bedømmelsen. I nogle tilfælde kan man argumentere for, at et bestemt svar er vigtigere end de andre, og at kun det bedste svar skulle accepteres fuldt ud. I spørgsmål 2.2 kunne man sige, at svar der henviser til erhvervet resistens er vigtigere end de andre svarmuligheder. Men hvis spørgsmålet ikke giver et signal til eleverne om, at en bestemt type svar foretrækkes, bør alle svar bedømmes lige.

Eksempler på elevsvar:

Forklaring 1: "Med den gentagne brug af den samme insektgift blev fluerne immune over for dens formel."

Forklaring 2: "Med tiden steg kemikalierne i insektgiften op i toppen af sprøjten og efterlod vandet fortyndet (ineffektivt) på bunden." (score 2)

Forklaring 1: "Fluerne blev immune over for sprøjtningen."

Forklaring 2: "Varme kan få det til at blive nedbrudt og temperaturændringer." (score 2)

Forklaring 1: "Måske udviklede fluerne et forsvarsgen, så insektgiften ikke kunne virke."

Forklaring 2: "Han (landmanden) brugte mindre hver gang." (score 2)

Forklaring 1: Temperaturen blev meget høj og påvirkede insektgiften."

Forklaring 2: "Landmanden sprøjtede ikke fluerne med giften på den rigtige måde." (score 2)

Svar med kun forklaring 1:

"Han har måske ikke sprøjtet på den rigtige måde." (score 1)

"Fluerne kunne have opbygget immunitet." (score 1)

"Der var forskellige typer af fluer hver gang." (score 1)

"Fluerne kunne have formeret sig." (score 0)

"Fordi hver gang han sprøjtede blev det mindre og mindre effektivt." (score 0)

"Når der er mere af det i sprøjten er det mere effektivt." (score 0)

Scoring: Fluer

Spørgsmål 2.1

Score 2: Svar af type a, b eller c:

a) Svar der nævner kontrol af alle tre variable (typen af fluer, insektgiftens alder og sprøjtemåden), fx:

"Sammenlign resultaterne fra af en ny portion opløsning af insektgift med resultater fra den gamle anvendt på to fluegrupper af samme art og som ikke tidligere er blevet sprøjtet med insektgift."

b) Svar der nævner to af de tre variable (typen af fluer, insektgiftens alder og sprøjtemåden), fx:

"Sammenlign resultaterne af en ny portion af insektgift brugt på fluerne i stalden med resultaterne fra den gamle portion".

c) Svar der kun nævner een af de tre variable (typen af fluer, insektgiftens alder og sprøjtemåden), fx:

"(Kemisk) analyse af prøver af insektgiften med regelmæssige mellemrum for at se om den ændrer sig med tiden."

Score 1: Svar af type d eller e:

d) "Sprøjt fluerne med en ny portion af insektgiften", men uden nævnelse af sammenligning med den gamle portion.

e) "(Kemisk) analyse af prøver af insektgiften", men uden nævnelse af sammenligninger over tid.

Score 0: Andet

Spørgsmål 2.1

Score 2: Svar som giver to af de følgende forklaringer:

"Fluer, der er resistente over for insektgiften, overlever og giver resistensen videre til næste

generation." (Også "immunitet" godtages selv om det ikke betyder helt det samme som "resistens")

"En ændring af miljøfaktorer (fx temperatur)."

"En ændring i anvendelsen af insektgiften (inklusive variation af den anvendte mængde)."

Score 1: Svar som indeholder en af ovenstående forklaringer.

Score 0: Andet, inklusive at nye fluer kommer til stalden fra andre (usprøjtede) områder i nærheden.

Eksempel 3

BIOLOGISK MANGFOLDIGHED

Læs nedenstående avisartikel og besvar de efterfølgende spørgsmål.

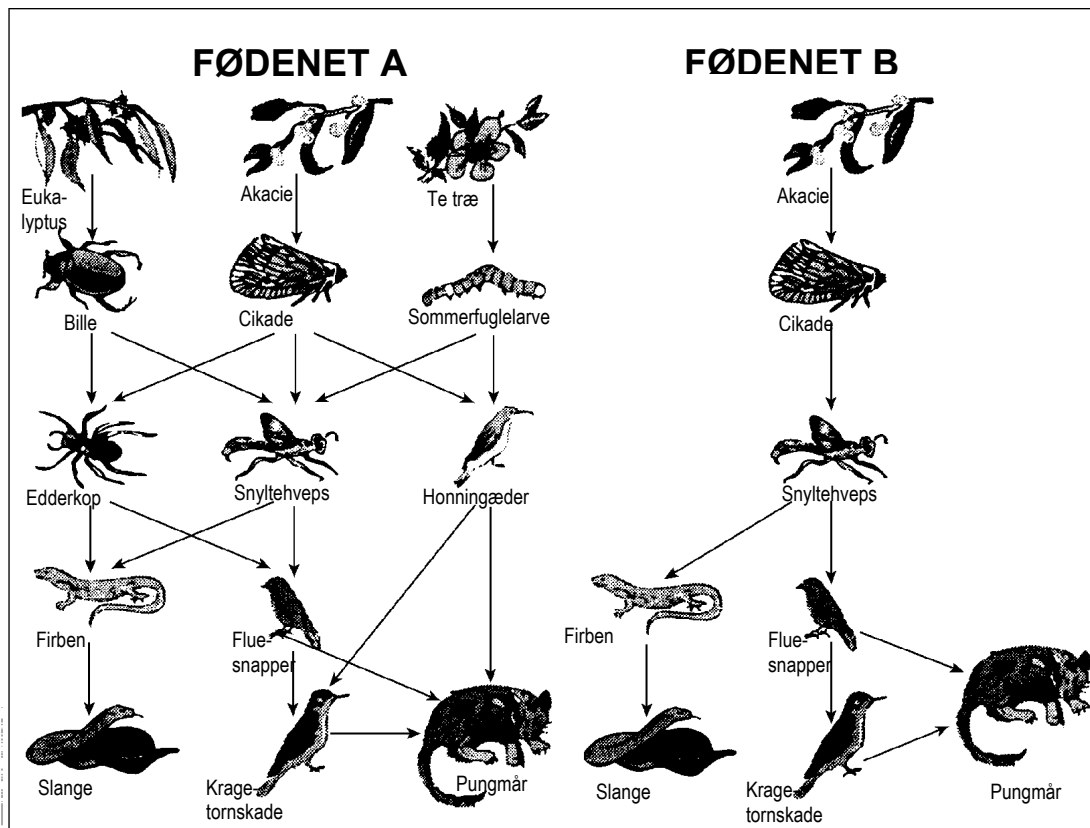
Biologisk mangfoldighed er nøglen til miljøstyring

Et økosystem, som har en stor biologisk mangfoldighed (det vil sige mange forskellige levende organismer), kan bedre tilpasse sig de menneskeskabte miljøforandringer end et økosystem, der kun har en lille mangfoldighed.

Se på de to fødenet, der er vist i diagrammet. Pilene peger fra den organisme, som bliver ædt, til den, som æder den. Disse fødenet er stærkt forenklede i sammenligning med fødenet, der findes i eksisterende økosystemer, men de viser en hovedforskel mellem mere og mindre alsidige økosystemer.

Fødenet B repræsenterer en situation med meget lille biologisk mangfoldighed, hvor fødekæden på nogle niveauer kun omfatter en enkelt organisme. Fødenet A repræsenterer et mere alsidigt økosystem, med deraf følgende mange flere alternative fødekæder.

Generelt bør tab af biologisk mangfoldighed tages alvorligt, ikke kun fordi de organismer, som er blevet udryddet, repræsenterer et stort tab både fra et etisk og fra et nyttebetonet synspunkt, men også fordi de organismer, som er tilbage, bliver mere sårbare og udsatte for at uddø i fremtiden.



Bevarelse af en stor artsrigdom har både vidtrækkende konsekvenser globalt og set i et længere tidsperspektiv, selvom det måske ikke er tydeligt i hverdagslivet. Følgerne af udryddelse af arter kan vise sig på uventede måder, og kan ske af mange forskellige grunde, inklusive menneskets aktiviteter. Forståelse af hændelsesforløb og konsekvenser afhænger af viden om levende organismers samspil og evnen til at bruge denne viden til at forudsige, hvordan ændringer af en population af organismer kan påvirke andre. Fødenet repræsenterer og forklarer sådanne afhængighedsforhold på en oplysende måde og behandles i naturfagsundervisning over hele verden. Enhed tre om biologisk mangfoldighed (biodiversitet) præsenterer to fødenet. Fødenet A har større diversitet end B.

Spørgsmål 3.1: (Multiple choice)

Hensigt: *Proces: Drage eller vurdere en konklusion*

Tema: *Økosystemer*

Situation/område: *Naturvidenskab i liv og sundhed (bevarelse og bæredygtig brug af arter)*

I artiklens linjer 9-11 står der, at "Fødenet A repræsenterer et mere alsidigt økosystem, med deraf følgende mange flere alternative fødekæder."

Se på FØDENET A. Kun to dyr i dette fødenet har tre direkte (umiddelbare) fødekilder. Hvilke to dyr er det?

- A. Pungmår og Snyltehveps.
- B. Pungmår og Kragetornskade.
- C. Snyltehveps og Cikade.
- D. Snyltehveps og Edderkop.
- E. Pungmår og Honningæder.

Dette spørgsmål undersøger elevernes evne til at "læse" fødenettene og tolke præcist, hvad de betyder. Spørgsmål 3.1 kræver at eleverne kan bruge deres viden om fødenet og den information, der gives i FØDENET A, til at vælge den konklusion, der passer med data. Svaret skal findes i den information, der findes i fødenet A, og eleverne skal ikke kunne huske eller vide noget om de nævnte dyr.

Spørgsmål 3.2: (Multiple choice)

Hensigt: *Proces: Drage eller vurdere en konklusion*

Tema: *Økosystemer*

Situation/område: *Naturvidenskab i liv og sundhed (bevarelse og bæredygtig brug af arter)*

Fødenet A og B findes på hver sit sted. Forestil dig, at cikaderne uddøde begge steder. Hvilket af følgende udsagn er den bedste forudsigelse og forklaring på den virkning, dette vil have på fødekæderne.

- A Virkningen ville være størst i fødenet A, fordi snyltehvepsen kun har én fødekilde i fødenet A.
- B Virkningen ville være størst i fødenet A, fordi snyltehvepsen har flere fødekilder i fødenet A.
- C Virkningen ville være størst i fødenet B, fordi snyltehvepsen kun har én fødekilde i fødenet B.
- D Virkningen ville være størst i fødenet B, fordi snyltehvepsen har flere fødekilder i fødenet B.

Spørgsmål 3.2 er et af flere i enheden, der undersøger elevernes forståelse af, hvordan ændringer virker på økosystemer. Andre spørgsmål beder eleverne om, i relation til de viste fødenet, at begrunde, hvorfor tab af mangfoldighed betragtes med så stor alvor. Spørgsmål 3.2 kræver, at eleverne sammenligner de to fødenet og erkender, at populationsændringer har større indflydelse på økosystemer med lille diversitet. Det bundne svarformat, der her er brugt, lægger vægt på argumentet frem for valget af fødenet. Kun kombinationen af det rigtige fødenet og den relevante begrundelse godtages. De alternative svarmuligheder kræver omhyggelig læsning, men det virkede ikke som en forhindring i pilotundersøgelsen, idet 60% af eleverne svarede rigtigt.

Scoring: Biologisk mangfoldighed

Spørgsmål 3.1

Score 1: A Pungmår og Snyltehveps

Score 0: Andet

Spørgsmål 3.2

Score 1: C Virkningen ville være størst i fødenet B, fordi snyltehvepsen kun har en fødekilde i fødenet B.

Score 0: Andet

Eksempel 4

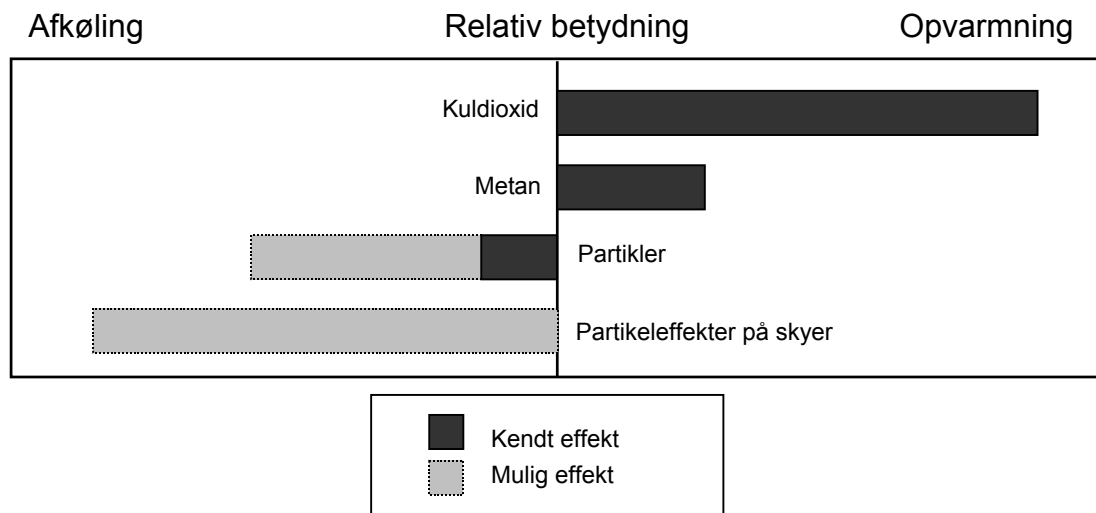
KLIMAFORANDRING

Læs de følgende oplysninger og besvar de efterfølgende spørgsmål.

Hvilke menneskelige aktiviteter bidrager til klimaforandringer?

Afbrænding af kul, olie og naturgas såvel som skovrydning og en del processer inden for landbrug og industri er med til at ændre atmosfærens sammensætning og dermed bidrage til klimaændringer. Alle disse menneskelige aktiviteter har medført øgede koncentrationer af partikler og drivhusgasser i atmosfæren.

Den relative betydning af hovedårsagerne til temperaturændringer i atmosfæren er vist på figur 1. Forøgede koncentrationer af kuldioxid og metan har en varmeeffekt. Forøgede koncentrationer af partikler har en afkølede effekt på to måder, opført under 'Partikler' og 'Partikeleffekter på skyer'.



Figur 1: Den relative betydning af hovedbidragyderne til temperaturændringer i atmosfæren.

De søjler, der ligger til højre for centrumslinjen, angiver varmeeffekt. De søjler, der ligger til venstre for centrumslinjen, angiver afkølingseffekt. Den relative effekt af 'Partikler' og 'Partikeleffekter på skyer' er temmelig usikker: I hvert af disse tilfælde ligger den mulige effekt et sted inden for det område, der er vist med en lysegrå søjle.

Det materiale, der er brugt i denne enhed bygger på information, der er fundet på Internettet, om forskellige faktorer indflydelse på klimaforandringer. Internettet er en informationskilde, som vil blive mere og mere almindelig i elevernes livstid. Der er dog blevet tilføjet forklaringer, så data præsenteres på en måde, der ikke giver særlige vanskeligheder for eleverne. Der er her tale om et emne, hvor data ikke giver grundlag for entydige konklusioner med hensyn til, hvordan man kan handle.

Spørgsmål 4.1: (Åbent konstrueret svar)

Hensigt: *Proces: Formidle en velbegrundet konklusion*

Tema: *Atmosfærisk forandring*

Situation/område: *Naturvidenskab i jord og miljø (vejr og klima)*

Brug oplysningerne fra Figur 1 til at finde et argument til støtte for at reducere udslip af kuldioxid fra de nævnte menneskelige aktiviteter.

Spørgsmål 4.1 beder eleverne om at bruge de givne informationer til at støtte en bestemt handling, nemlig at reducere udslip af kuldioxid som følge af menneskets aktiviteter. Et andet spørgsmål (ikke vist her) beder eleverne om at bruge den samme information på en anden måde: Til støtte for det synspunkt, at følgerne af menneskets aktiviteter ikke udgør et virkeligt problem. I begge tilfælde bruges spørgsmålet til at vurdere evnen til at formidle en konklusion baseret på data. Spørgsmålene illustrerer tilsammen den forsigtighed, hvormed videnskabelige informationer skal behandles i forbindelse med komplekse spørgsmål. Spørgsmålet bygger på faglig viden, om fx hvorfor afkøling og opvarmning har betydning i forbindelse med klimaforandringer og om hvordan kuldioxid, metan og partikler i luften kan medføre sådanne ændringer. Fokus ligger her på formulering af et argument med anvendelse af oplyste data, det er således formidlingsevnen, der vurderes. I dette eksempel gives point for svar, der identificerer den information, der er relevant for det fremsatte synspunkt. Der gives ikke point for svar, der ikke fokuserer på argumentet, selvom de måske nok angår handlinger, der kan begrænse kuldioxid udslippet.

Eksempler på elevsvar

"CO₂ udslippet forårsager betydelig opvarmning af atmosfæren og bør derfor begrænses." (score 1)

"Kuldioxid i jordens atmosfære opvarmer jorden. Normalt ville dette ikke være et problem, hvis de mulige virkninger var beviste. Men det er de ikke, så grafen viser en opvarmning. Dette viser, at det er nødvendigt at skære ned på udslippet af kuldioxid." (score 1) (NB! Dette svar skelner mellem kendte og mulige virkninger)

"I følge figur 1 er en begrænsning af kuldioxidudslippet nødvendigt, da det fører til opvarmning af jorden." (score 1)

"Afbrending af fossile brændstoffer som olie, gas og kul bidrager til opbygning af gasser i atmosfæren. En af disse er kuldioxid (CO₂). Denne gas påvirker jordens temperatur som øges og giver en drivhuseffekt." (score 0)

"Mennesker kunne hjælpe med til at kuldioxid niveauet faldt ved at lade være med at køre i bil, ikke afbrænde kul og ikke fælde skove." (score 0)

Scoring: Klimaforandring

Spørgsmål 4.1

Score 1: Svar som påpeger at:

Kuldioxid relativt bidrager mest til opvarmningseffekten og/eller at effekten af kuldioxid er en kendt effekt.

eller

Kuldioxid relativt bidrager mest til opvarmningseffekten og/eller at effekten af kuldioxid er en kendt effekt, men også nævner, at der må tages hensyn til partiklers mulige effekt.

Score 0: Andet, inklusive svar som:

Ikke nævner at kuldioxid relativt bidrager mest til opvarmningseffekten.
eller

Ikke fokuserer på det faktum, at effekten af kuldioxid er kendt.
eller

Påpeger at stigende temperatur vil have en skadelig effekt på jorden.
eller

Fokuserer på handlinger, der bidrager til dannelse af kuldioxid.

Eksempel 5

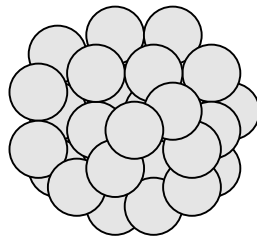
KLONEDE KALVE

Læs den følgende artikel om fødslen af fem kalve.

I februar 1993 lykkedes det et forskerteam fra det nationale institut for landbrugsforskning i Bresson-Villiers i Frankrig at producere fem klonede kalve. Produktionen af klonerne (dyr med samme genetiske materiale, selv om de var født af fem forskellige køer) var en kompliceret proces.

Først fjernede forskerne cirka 30 ægceller fra en ko (lad os kalde hende Blanche 1). Forskerne fjernede så cellekernen fra hver ægcelle, der var taget fra Blanche 1.

Dernæst tog forskerne et foster fra en anden ko (kaldet Blanche 2). Dette foster indeholdt cirka 30 celler.



Forskerne delte denne celleklump fra Blanche 2 op i dens enkelte celler.

Så fjernede de cellekernen fra hver af de enkelte celler. Hver cellekerne blev podet for sig i én af de 30 celler, som kom fra Blanche 1 (de celler, hvor cellekernerne var blevet fjernet).

Til sidst blev de 30 podede ægceller anbragt i 30 rugekøer. Ni måneder senere fødte fem af rugekøerne klonede kalve.

En af forskerne udtalte, at anvendelse af denne kloningsteknik i stor målestok kunne være økonomisk fordelagtig for kvægavlerne.

I dette eksempel redegør teksten for et eksperiment og dets resultater. Den idé, der undersøges gennem eksperimentet, er ikke formuleret direkte, og eleverne bedes om at bestemme, hvilken idé det kunne have været.

Spørgsmål 5.1: (Åbent konstrueret svar)

Hensigt: *Proces:* Genkende spørgsmål der kan undersøges naturvidenskabeligt

Tema: Genetisk kontrol

Situation/område: Naturvidenskab i teknologi (bioteknologi)

Hovedidéen, der blev afprøvet i det franske eksperiment, blev bekræftet af dets resultater. Hvilken hovedidé kan det være, der blev afprøvet i det franske eksperiment?

Et korrekt svar på spørgsmål 5.1 forudsætter erkendelse af hvilke typer af ideer eller spørgsmål, der være udgangspunkt for en naturvidenskabelig undersøgelse, i dette tilfælde inden for et emneområde, der kræver viden om celledeling og cellekernens genetiske betydning. Scoringsvejledningen anerkender rimelige svar, så som "At kloning var mulig", selvom kalve eller køer ikke nævnes. Ideer, der nok kan afprøves, men ikke gennem dette eksperiment, eller ideer, som er umulige at afprøve videnskabeligt, anerkendes ikke.

Eksempler på elevsvar

"At kloning var mulig." (score 1)

"At alle celler i køer er ens." (score 0)

"At dette vil være muligt at lave kloning i stor stil." (score 0)

Spørgsmål 5.2: (Sammensat multiple choice)

Hensigt: *Proces: Vise forståelse af naturvidenskabeliger begreber*

Tema: *Genetisk kontrol*

Situation/område: *Naturvidenskab i teknologi (bioteknologi)*

Hvilke(t) af de følgende udsagn er rigtige(rigtigt)?

Sæt ring om Ja eller Nej i hver linje.

Udsagn:	
Alle fem kalve har samme type gener.	Ja / Nej
Alle fem kalve har samme køn.	Ja / Nej
Alle fem kalves skind har samme farve.	Ja / Nej

Spørgsmålet præsenterer har nogle udsagn om resultaterne af den kloning, der er beskrevet i artiklen. Men udsagnene bygger ikke på de eksperimentelle data og de skal ikke vurderes i relation dertil. Hvis det havde været tilfældet, ville den prøvede proces have været "drage eller evaluere konklusioner". I stedet må eleven ved besvarelsen anvende hendes/hans viden om genetik. Tema/begreber og anvendelsesområde er det samme som i spørgsmål 5.1, men processen er en anden.

Scoring: Klonede kalve

Spørgsmål 5.1

Score 1: Svar som giver en passende hoved idé, fx

"Afprøvning af om kloning af kalve er mulig."

"Bestemmelse af hvor mange klonede kalve, der kunne produceres."

score 0: Svar som:

Ikke nævner kalve eller kloning.
eller

Stort set gentager at "en anvendelse af denne kloningsteknik i stor skala kan blive økonomisk fordelagtig for kvægavlere".

Spørgsmål 5.2

Score 1: Ja, ja, ja.

Score 0: Andet

Eksempel 6

CHOKOLADE

Læs resuméet af en artikel fra Daily Mail og besvar de efterfølgende spørgsmål.

En avisartikel fortalte en historie om en 22-årig student, Jessica, som var på en "chokolade diæt". Hun påstår, at hun er sund og rask og holder en stabil vægt på 50 kg, selvom hun spiser 90 plader chokolade om ugen og udelader al anden mad, med undtagelse af et "almindeligt måltid" hver femte dag. En ernæringseksperter kommenter: "Jeg er overrasket over at nogen kan leve på en diæt som denne. Fedt giver hende energi til at leve, men hun får ikke en afbalanceret kost. Der er nogle mineraler og næringsstoffer i chokolade, men hun får ikke vitaminer nok. Hun kan få store helbredsproblemer senere i livet."

Denne enhed omfatter adskillige spørgsmål, der trækker på forståelse af en sund kost og viden om de forskellige typer af føde, mennesker har behov for. Spørgsmålet leder til den konklusion, at studentens chokolade diæt er langt fra at være sund og faktisk giver mere energi, end hun har behov for. Dette eksempel skal både illustrere et interessant og vigtigt emne og den variation af spørgsmål, der kan stilles.

I et spørgsmål, der ikke gengives her, skal eleven uddrage information fra en anden tabel og afprøve påstanden om, at Jessica's vægt er konstant. Det spørgsmål vurderer evnen til at forbinde teksten med informationer i en given tabel, et aspekt af læsefærdighed. I et andet spørgsmål, der heller ikke er medtaget her, beder eleverne om at overveje grunde til, at Jessica er i stand til at holde en konstant vægt til trods for at hun indtager overskud af energi.

Spørgsmål 6.1: (Åbent konstrueret svar)

Hensigt: *Proces: Vise forståelse af videnskabelige begreber*

Tema: *Energiomsætning*

Situation/område: *Naturvidenskab i liv og sundhed (sundhed, sygdom og ernæring)*

I en bog om næringsværdier nævnes følgende data om chokolade. Antag, at alle disse data passer på den type chokolade, Jessica spiser hele tiden. Antag også, at de plader af chokolade, hun spiser, vejer 100 g hver.

Næringsindhold for 100 g chokolade

Proteiner (g)	Fedt (g)	Kul- hydrater (g)	Mineraler		Vitaminer			Samlet energi (kJ)
			Calcium (mg)	Jern (mg)	A	B (mg)	C	
5	32	51	50	4	–	0.20	–	2142

Ifølge tabellen indeholder 100 g chokolade 32 g fedt og giver 2142 kJ energi. I teksten står der: "Fedtstofferne giver hende energi til at leve ...".

Når hun spiser 100 g chokolade, kommer al hendes energi (2142 kJ) så fra de 32 g fedt? Forklar dit svar ved at bruge data fra tabellen.

Spørgsmål 6.1 præsenterer oplysninger om chokolades næringsværdi, og det antages, at de svarer til den salgs Jessica spiser. Oplysningerne peger på, chokolade indeholder nogle mineraler og vitaminer så vel som fedtstoffer, proteiner og kulhydrater. Spørgsmålet angår energiindholdet i disse stoffer og kræver viden om, at energi kommer fra fedt, proteiner og kulhydrater og ikke fra mineraler og vitaminer, der har andre funktioner i en sund kost. Spørgsmålet kræver derfor ikke blot gengivelse, men også anvendelse af viden i en livssituation.

Hel anerkendelse af svaret kræver, at det nævnes, at der også kommer energi fra proteiner og kulhydrater (en eller begge grupper) i chokoladen. For eksempel: "Nej, fordi kulhydrater, for eksempel, giver mere energi en fedt." Dette svar kan godtages, selvom mængden af energi fra 1 g kulhydrater er mindre end den fra 1 g fedtstof, idet eleven kan mene, at der er flere gram kulhydrat. Hvis svaret angiver, at der kommer energi fra mineraler og/eller vitaminer, kan svaret delvis godtages, fx: "Det tror jeg ikke, fordi den kan også komme fra kulhydrater, mineraler og vitaminer."

Spørgsmål 6.2: (Multiple choice)

Hensigt: *Proces: Vise forståelse af videnskabelige begreber*

Tema: Fysiologisk forandring

*Situation/område: Naturvidenskab i Liv og sundhed
(sundhed, sygdom og ernæring)*

Ernæringseksperter udtalte, at Jessica "... ikke får nær nok vitaminer". En af de vitaminer, der mangler i chokolade, er C-vitamin. Måske kunne hun kompensere for manglen på C-vitamin ved at inkludere mad, der indeholder en høj procentdel C-vitamin i hendes "almindeligt måltid mad hver femte dag".

Her er en liste over forskellig slags mad.

- 1 Fisk
- 2 Frugt
- 3 Ris
- 4 Grøntsager

Hvilke to typer madvarer fra denne liste ville du anbefale til Jessica for at give hende en chance for at kompensere for hendes C-vitaminmangel?

- A 1 og 2
- B 1 og 3
- C 1 og 4
- D 2 og 3
- E 2 og 4
- F 3 og 4

I spørgsmål 6.2 afhænger et korrekt svar af viden om en af de vigtigste komponenter i en sund kost. Det er en viden, der er nødvendig, hvis eleverne skal kunne træffe oplyste beslutninger om deres egen og andres kost.

Scoring: Chokolade

Spørgsmål 6.1

Score 2: Svar som angiver "nej" og forklarer, at der også kommer energi fra kulhydrater eller proteiner eller kulhydrater + proteiner.

Score 1: Svar som angiver "nej" og forklarer, at der også kommer energi fra kulhydrater eller proteiner eller kulhydrater + proteiner og også fra mineraler og/eller vitaminer.

Score 0: Svar som angiver "ja"

eller

Angiver "nej", men uden forklaring.

eller

Angiver "nej" men med en irrelevant forklaring.

eller

Angiver "nej" med den forklaring, at (kun) mineraler og/eller vitaminer også vil give energi.

eller

Angiver "nej" med den forklaring, at andre bestanddele i chokoladen (uden nævnelser af dem) også vil bidrage.

Spørgsmål 6.2

Score 1: E 2 og 4

score 0: Andet.

Eksempel 7

OZON TEKST

Læs det følgende uddrag af en artikel om ozonlaget

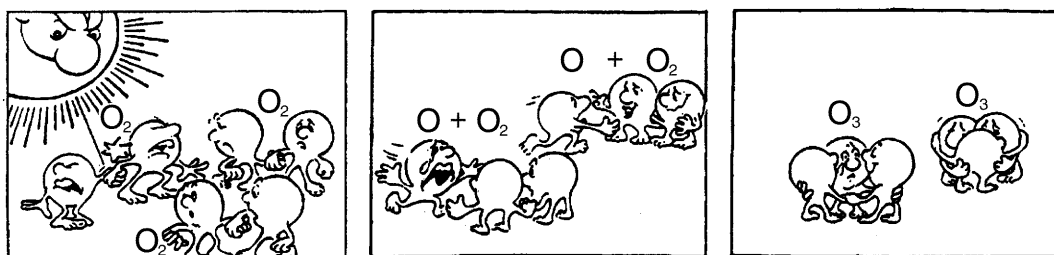
5 Atmosfæren er et lufthav og en værdifuld naturressource til opretholdelse af liv på Jorden. Ulykkeligvis er menneskelige aktiviteter, der finder sted ud fra først og fremmest national-egoistiske eller personlige interesser, godt i gang med at ødelægge denne fælles ressource, især ved at udtynde det skrøbelige ozonlag, der virker som et beskyttende skjold for livet på Jorden.

10 Ozonmolekyler består af tre oxygenatomer (iltatomer) i modsætning til oxygenmolekyler, som består af to oxygenatomer. Ozonmolekyler er overordentligt sjældne: Der findes færre end ti for hver million luftmolekyler. Imidlertid har deres tilstedeværelse i atmosfæren – i næsten en milliard år – spillet en afgørende rolle til bevarelse af liv på Jorden. Afhængig af dets placering kan ozon enten beskytte eller skade liv på Jorden. Ozonen i troposfæren (op til 10 kilometers højde over Jorden) er 'dårlig' ozon, som kan skade lungevæv og planter. Men over 90% af den ozon, der findes i stratosfæren (i mellem 10 og 40 kilometers højde), er 'god' ozon, som har en nyttig funktion ved at opsuge den farligste del af den ultraviolette stråling (UV-B) fra Solen.

15 Uden dette nyttige ozonlag ville mennesker være mere modtagelige over for visse sygdomme, på grund af den øgede udsættelse for ultraviolet bestråling fra Solen. Inden for de sidste årtier er mængden af ozon faldet. I 1974 blev der fremsat en hypotese om, at dette formentlig skyldtes klorfluorcarboner (CFC-gasser). Indtil 1987 var videnskaben ikke i stand til utvetydigt at fastslå CFC-gassernes involvering. Men i september 1987 mødtes diplomater fra hele verden i
20 Montreal i Canada og enedes om at indføre strenge regler for brug af CFC-gasser.

Spørgsmål 7.1: OZON

I teksten ovenfor står der ikke noget om den måde, hvorpå ozonen dannes i atmosfæren. Faktisk dannes der hver dag noget ozon, og noget andet ozon forsvinder. Den måde, hvorpå ozon dannes, illustreres i nedenstående tegneserie.



Forestil dig, at du har en onkel, som prøver at forstå meningen med denne tegneserie. Imidlertid har han ikke fået undervisning i fysik/kemi i skolen, og han forstår ikke, hvad det er, tegneseriens forfatter forklarer. Han ved, at der ikke findes sådan nogle småfyre i atmosfæren, men han spekulerer over, hvordan de skal forstås i tegneserien, hvad de mærkelig tegn O, O₂ og O₃ skal betyde, og hvilke processer tegneserien viser. Han beder dig om at forklare tegneserien. Antag, at din onkel ved:

- at O er symbolet for oxygen;
- hvad atomer og molekyler er.

Skriv en forklaring på tegneserien til din onkel.

Brug ordene: atomer og molekyler i din forklaring på samme måde, som de bruges i tekstens linjer 6 - 7.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OZONE SCORING 7.1

Hensigt:

Proces: Formidling

Tema: Kemiske og fysiske ændringer

Område: Naturvidenskab i jord og miljø

Helt korrekt

Kode 31: Giver et svar hvori følgende tre aspekter er nævnt:

Første aspekt: et oxygenmolekyle eller nogle oxygenmolekyler (hver bestående af to oxygenatomer) bliver spaltet i to oxygenatomer (billede 1).

Andet aspekt: spaltningen (af oxygenmolekyler) finder sted ved påvirkning af sollys (billede 1).

Tredje aspekt: oxygenatomer forbinder sig med oxygenmolekyle og danner ozonmolekyler (billede 2 og 3).

BEMÆRKNINGER TIL HVER AF DE TRE SAPEKTER

Første aspekt:

- *Spaltningen skal være beskrevet ved brug af de korrekte ord (se linie 5 og 6) for O (atom eller atomer) og O₂ (molekyle eller molekyler).*
- *Hvis O og/eller O₂ kun er beskrevet som "partikler" eller "små dele" skal svaret ikke kodes som korrekt for dette aspekt.*

Andet aspekt:

- *Solens påvirkning skal være relateret til spaltningen af O₂ (et oxygenmolekyle eller oxygenmolekyler).*
- *Hvis solens påvirkning er relateret til dannelse af et ozonmolekyle fra et oxygenatom og et oxygenmolekyle (billede 2 og 3) skal der ikke kodes som korrekt for det andet aspekt.*
- *Bemærk: Aspekt 1 og 2 vil typisk blive berørt i en sætning.*

Tredje aspekt:

- *For dette aspekt skal gives 1 point, hvis svaret indeholder en beskrivelse af, at et O forbinder sig med et O₂. Hvis dannelsen af O₃ er beskrevet som en forbindelse af (tre, frie) O atomer, skal der ikke gives point for det tredje aspekt.*
- *Hvis O₃ ikke er beskrevet som et molekyle eller molekyler, men for eksempel som "en gruppe af atomer" kan det ikke godkendes som tredje aspekt.*

Eksempler på kode 31:

Hvis solen skinner på O₂ molekylet, skilles de to atomer. De to O atomer søger nogle O₂ molekyler, de kan slutte sig sammen med. Når O₁ og O₂ slutter sig sammen, danner de O₃, som er ozon. Tegneserien illustrerer dannelsen af ozon. Hvis et oxygenmolekyle påvirkes af solen, skilles det i to frie atomer. Disse frie atomer, O, flyder rundt og leder efter et molekyle, de kan slutte sig sammen med; de stiller sig ved O₂ molekyler og danner et O₃ molekyle, tre atomer er nu sluttet sammen, O₃ er Ozon. De små fyre er O, eller oxygenatomer. Når to er sammen, danner de O₂ eller oxygenmolekyler. Solen får dem til at gå fra hinanden igen til oxygen. O₂ atomer forbinder sig så igen med et O₂ molekyle og danner O₃, som er ozon. *[Bemærk: Svaret må betragtes som korrekt. Der er kun en lille skrivefejl ("O₂ atomer" der følger efter korrekt nævnelse af "oxygenatomer").]*

Delvis korrekt

Kode 21: Kun første og andet aspekt er korrekt
Solen nedbryder oxygenmolekylet til frie atomer. Atomerne danner grupper med tre atomer sammen.

- Kode 22: Kun første og tredje aspekt er korrekt
 Hver af de små fyre står for et oxygenatom. O er et oxygenatom, O₂ er et oxygenmolekyle og O₃ er en gruppe af atomer, der er sluttet sammen. Den proces der vises er, at et par af oxygenatomer (O₂) spaltes og så går hver af dem sammen med to andre par og danner to grupper af 3 (O₃).
 De små fyre er oxygenatomer. O₂ betyder et oxygenmolekyle (Lige som et par små fyre, der holder hinanden i hånden) og O₃ betyder tre oxygenatomer. De to oxygenatomer af et par giver slip på hinanden og slutter sig sammen med hver af de andre par, og ud af de tre par dannes to sæt med tre oxygenmolekyler (O₃).
- Kode 23: Kun andet og tredje aspekt er korrekt
 Oxygenet slås i stykker af solens stråler. Det deles i to. De to dele går hen og slutter sig sammen med andre oxygen "partikler" og danner ozon.
 I ren oxygen (O₂) findes det meste oxygen i par med 2, så der er 3 par med to. 1 par får det for varmt og de flyver fra hinanden og ind i et andet par og danner O₃ i stedet for O₂. *[Bemærk: Selvom "et par får det for varmt" ikke er en særlig god beskrivelse af solens påvirkning, bør der gives point for det andet aspekt, det tredje aspekt kan også betragtes som korrekt.]*
- Kode 11: Kun første aspekt er korrekt
 Oxygenmolekyler skilles ad. De danner O atomer. Og sommetider er der ozon molekyler. Ozonlaget bliver det samme, fordi nye molekyler bliver dannet og andre dør.
- Kode 12: Kun andet aspekt er korrekt
 O repræsenterer et oxygenmolekyle, O₂ = oxygen, O₃ = ozon. Sommetider bliver de to oxygenmolekyler, der holder sammen, skilt fra hinanden af solen. De enkelte molekyler slutter sig sammen med et andet par og danner ozon (O₃).
- Kode 13: Kun tredje aspekt er korrekt
'O' (oxygen) molekyler er på grund af varmen fra solen tvunget til at binde sig til O₂ (2 x oxygen molekyler) og danner O₃ (3 x oxygen molekyler).
[Bemærk: Den understregede del af svaret viser det tredje aspekt. Der kan ikke gives point for det andet aspekt, fordi solen ikke er involveret i dannelse af ozon fra O + O₂ men kun i at bryde bindingen i O₂.]

Ikke korrekt

- Kode 01: Ingen af de tre aspekter er korrekt
 Solen (ultraviolet lys) brænder ozon laget og ødelægger det også på samme tid. Disse små mænd er ozonlaget og de løbet væk fra solen, fordi de er så varm. *[Bemærk: Der kan ikke gives point, ikke engang for nævnelse af noget om solens indflydelse.]*
 Solen brænder ozonet i den første boks. I den anden boks løber de deres vej med tårer i øjnene og i den tredje boks omfavner de hinanden med tårer i deres øjne.
 Ser du onkel det er meget enkelt. 'O' er en oxygen partikel, tallet ved siden af 'O' forøger mængden af partikler i gruppen.
 Kode 99: Mangler

Spørgsmål 7.2: OZON

Ozon dannes også i tordenvejr. Det er grunden til, at der er en særlig lugt efter et tordenvejr. I linje 10 - 14 i teksten skelner forfatteren mellem 'dårlig' ozon og 'god' ozon.

Er den ozon, der dannes i tordenvejr ifølge artiklen, 'dårlig' ozon eller 'god' ozon?

Sæt ring omkring bogstavet ud for det svar og den forklaring, som passer sammen med hvad der siges i teksten.

	Dårlig ozon eller god ozon?	Forklaring
A	Dårlig	Den dannes i dårligt vejr.
B	Dårlig	Den dannes i troposfæren.
C	God	Den dannes i stratosfæren.
D	God	Den lugter godt.

OZON SCORING 7.2

Hensigt:

Proces: Drage/evaluere en konklusion

Tema: Atmosfærisk forandring

Område: Naturvidenskab i jord og miljø

Korrekt

Kode 1: B Dårlig. Den dannes i troposfæren.

Ikke korrekt

Kode 0: Andet

Kode 9: Mangler

Spørgsmål 7.3: OZON

I linje 15 - 16 står der: "Uden dette nyttige ozonlag ville mennesker være mere modtagelige over for visse sygdomme, på grund af den øgede udsættelse for ultraviolet bestråling fra Solen."

Nævn en af disse sygdomme.

.....

OZONE SCORING 7.3

Hensigt:

Proces: Demonstrere viden og forståelse

Tema: Fysiologisk ændring

Område: Naturvidenskab i liv og sundhed

Korrekt

Kode 1: Henviser til hudcancer

Hudcancer.

Melonomet [Bemærk: Dette svar kan betragtes som korrekt, selvom der er en stavefejl.]

Ikke korrekt

Kode 0: henviser til en anden specifik type af cancer

Lunge cancer

eller

Henviser kun til cancer

Cancer

eller

Andre ikke korrekte svar

Kode 9: Mangler

Spørgsmål 7.4: OZON

I slutningen af teksten nævnes et internationalt møde i Montreal. På dette møde drøftedes en masse spørgsmål i forbindelse med den mulige udtynding af ozonlaget. To af disse spørgsmål gengives i nedenstående skema.

Hvilket eller hvilke af disse to spørgsmål kan besvares ved naturvidenskabelig forskning?

Sæt ring om Ja eller Nej for hvert spørgsmål.

Spørgsmål:	Kan besvares ved naturvidenskabelig forskning?
Er den videnskabelige usikkerhed, der hersker omkring CFC-gassernes indflydelse på ozonlaget rimelig grund til, at politikerne undlader at gribe ind?	Ja / Nej
Hvor stor ville CFC-koncentrationen i atmosfæren være i år 2002, hvis CFC-udslip i atmosfæren fortsatte i samme omfang som i dag?	Ja / Nej

OZONE SCORING 7.4

Hensigt:

Proces: Skelne spørgsmål

Tema: atmosfærisk forandring

Område: Naturvidenskab i jord og miljø

Korrekt

Kode 1: Nej og Ja, i den rækkefølge

Ikke korrekt

Kode 0: Andet

Kode 9: Mangler