

FGU

Prøvevejledning for naturfag

---

## Indhold

1. Indledning .....	2
2. Faglig dokumentation/afsluttende standpunkt .....	2
Faglig dokumentation .....	2
Afsluttende standpunktsbedømmelse .....	3
3. Afsluttende prøve .....	6
Prøvens fokus .....	6
Rammerne for prøven .....	6
3.1 Eksaminationsgrundlag .....	7
3.2 Bedømmelsesgrundlag .....	9
3.3 Bedømmelseskriterier .....	10
4. Eksempel på portfolioprøven .....	13
Bilag: Guide til god praksis ved prøveafholdelse i faget.....	15

## 1. Indledning

Denne vejledning udfolder, forklarer og eksemplificerer nogle af bestemmelserne om prøverne i FGU-læreplanen for naturfag, men vejledningen indfører ikke nye bindende krav. Vejledningen udfolder hermed læreplanens afsnit 4.2 *Faglig dokumentation/afsluttende standpunkt* og afsnit 4.3 *Afsluttende prøve*.

## 2. Faglig dokumentation/afsluttende standpunkt

### Faglig dokumentation

Den faglige dokumentation spiller en væsentlig rolle i undervisningen – både i forbindelse med den løbende evaluering og vejledning af eleven og i forbindelse med afslutningen af undervisningen, hvis elevens standpunkt her skal bedømmes. Dokumentationen er en del af bedømmelsesgrundlaget både for den løbende evaluering og for det afsluttende standpunkt.

#### Faglig dokumentation i naturfag

Det er elevens arbejdsportfolio, der primært ligger til grund for den faglige dokumentation, og det er også her, eleven henter materiale i form af to emner, der skal udmunde i en præsentationsportfolio til den afsluttende prøve.

En arbejdsportfolio i naturfag kan være en fysisk/digital mappe, som indeholder billeder, film, plancher, evt. fysiske produkter samt beskrivelser/betragtninger og konklusioner i forbindelse med undervisningsforløb, ekskursioner, forsøg og eksperimenter. Det er vigtigt, at eleven føler ejerskab over portfolioen, og at den afspejler den enkelte elevs progression og læring. Læreren følger under den løbende evaluering op på arbejdsportfolioen og vejleder eleven i arbejdet med at sortere i indholdet og vælge relevant materiale.

#### Eksempel:

På agu-holderet arbejdes der tværfagligt i naturfag, samfundsfag, dansk og naturfag med en praksis, hvor der er fokus på et tema om kommunens genbrug og miljø. I den forbindelse arbejder eleverne med et tema med sloganet ”pas på vandet” i samarbejde med det lokale rensningsanlæg og vandværk. Problemstillingerne med drikkevand og miljøet i de danske vandløb skal formidles til mellemtrinnet i den lokale folkeskole. Holdet skal bl.a. producere videoklip om kommunens rensningsanlæg og vandværk. I filmen skal der være optagelser af rensningsanlæggets funktion og fakta om bakterieniveau før og efter rensningen, og det skal fremgå, hvilke skadelige kemiske stoffer der bliver fjernet i processen. Der bliver på rensningsanlægget optaget videosekvenser af vandets vej gennem de forskellige riste og bassiner, og via interviews med anlæggets personale formidles den mekaniske, den kemiske og den biologiske rensning af vandet. Herunder arbejdes der med næringsstofferne kvælstof og fosfor. Eleverne beskæftiger sig med spørgsmål som: Hvorfor har vores spildevand et højt indhold af disse stoffer? Hvilke skadelige virkninger har de på vandmiljøet? Hvordan fjernes de i rensningsprocessen? På skolen arbejdes der med at lave små rensningsanlæg, der eksempelvis kan fjerne fosfor, og et rensningsanlæg, der kan simulere rensningen af vandet, der foregår automatisk ved nedsivning igennem de forskellige lag i den danske undergrund.

Det hele udmunder i en mindre rapport/beskrivelse, som eleverne præsenterer for fagfolk på rensningsanlægget/vandværket, hvor de kan få drøftet evt. fejlkilder og korrektioner. Derefter produceres videofilmen, hvor eleverne speaker og forklarer de forskellige processer. Materialet vises derefter i folkeskolen, hvor FGU-eleverne også deltager og svarer på spørgsmål. Eleverne gemmer videoen og det første udkast til en rapport om og en præsentation af deres resultater i arbejdsportfolien i naturfag (og tilsvarende relevant materiale i de andre fag).

De nærmere krav til og rammer for den faglige dokumentation fastsættes og beskrives på institutionsniveau. Når institutionen (lederen/læreren) vælger dokumentationsform, skal der ud over faglige hensyn også tages hensyn til elevens evner og muligheder for at dokumentere sin læring og sit arbejde. Læreren må derfor differentiere i forhold til det konkrete arbejde, som eleven udfører, og i forhold til hvad eleven kan præstere. Det er ligeledes vigtigt at arbejde med progression i dokumentationen, så eleven løbende afprøver forskellige dokumentationsformer og gradvis øger kompleksiteten og korrektheden i dokumentationen, så elevens evne til at udforme dokumentationen ud fra de krav, der stilles til form og indhold, gradvis øges.

### **Afsluttende standpunktsbedømmelse**

Eleven skal have en standpunktsbedømmelse i naturfag, når eleven afslutter faget, hvis naturfag ikke er udtrykt til prøve for den enkelte elev. Det vil fremgå af elevens forløbsplan, hvilket niveau eleven skal afslutte naturfag på. Elevens faglige dokumentation indgår som bedømmelsesgrundlag for standpunktsbedømmelsen. Endvidere bedømmes eleven på baggrund af sin præstation i undervisningen.

Den afsluttende standpunktsbedømmelse er en absolut karakter, der skal vise elevens aktuelle standpunkt målt i forhold til undervisningens mål. Bedømmelsen af en elev må ikke foregå ved en sammenligning med de øvrige elevers kunnen.

Dokumentationen skal bidrage til bedømmelse af elevens afsluttende standpunkt på elevens afsluttende niveau, hvis naturfag ikke er udtrykt til prøve for den enkelte elev. Dokumentationen udgør ikke hele bedømmelsesgrundlaget. Faget indeholder viden-, færdigheds- og kompetencemål, som omhandler arbejdsprocesser, sikkerhed, miljøbevidsthed, ressourcebevidsthed, samarbejde, kreativitet og holdningsmæssige mål mv. Den type mål skal også inddrages i bedømmelsen, selvom de primært kommer til udtryk og bedst kan bedømmes i forbindelse med den daglige undervisning og de arbejds- og læreprocesser, som eleven gennemfører.

Der kan også være undervisningsmål, som eleven er blevet undervist ud fra i starten af undervisningen på niveauet, der ligeledes skal inddrages i den afsluttende bedømmelse. Det kan eksempelvis være, at eleven tidligere i undervisningen har lært om vandets kredsløb, men ikke senere arbejder med dette. Bedømmelsen af elevens standpunkt skal i så fald også inddrage elevens fysiske/kemiske viden om vandets kredsløb. Men det er vigtigt at være opmærksom på, at man ikke på denne måde utilsigtet kommer til at bedømme eleven ud fra de kompetencer, som eleven havde i begyndelsen af undervisningen på niveauet, da standpunktsbedømmelsen altid skal afspejle elevens kompetencer på bedømmelsestidspunktet.

Elevens dokumentation vil således sjældent kunne danne grundlag for bedømmelsen af alle de mål, som faget omfatter. Derfor skal der tages højde for fagets forskelligartede viden-, færdigheds- og kompetencemål og konkret tages stilling til, hvordan bedømmelsen skal foregå. I den forbindelse er det afgørende at tage stilling til konkrete bedømmelseskriterier, som angiver, hvad der lægges vægt på i bedømmelsen.

De overordnede bedømmelseskriterier, som de fremgår af læreplanen, ses i skemaet nedenfor. Bedømmelseskriterierne ved standpunktsbedømmelse er de samme som ved prøven.

### Bedømmelseskriterier for naturfag på G-, E- og D-niveau

G-niveau	E-niveau	D-niveau
<p>Eleven kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anvende fagsproget</li> <li>• anvende modeller</li> <li>• præsentere sin portfolio</li> <li>• vise eller forklare gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse</li> <li>• forklare teorien bag det praktiske arbejde og/eller undersøgelse</li> <li>• beskrive menneskets samspil med naturen.</li> </ul>	<p>Eleven kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anvende korrekt fagsprog</li> <li>• argumentere i samtalen</li> <li>• reflektere over resultater af gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse</li> <li>• analysere naturfaglige emner og problemstillinger</li> <li>• vise og forklare gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse samt reflektere over de fundne resultater</li> <li>• analysere samspil mellem mennesket og naturen.</li> </ul>	<p>Eleven kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anvende korrekt fagsprog</li> <li>• vurdere resultater af gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse</li> <li>• forholde sig kritisk til naturfaglige udsagn</li> <li>• redegøre for de naturfaglige teorier, der anvendes i gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelser samt forholde sig kritisk til de fundne resultater</li> <li>• vurdere og perspektivere menneskets samspil med naturen.</li> </ul>

De overordnede bedømmelseskriterier vil ofte skulle konkretiseres på den enkelte institution i forhold til den kontekst, som naturfag foregår i, så eleven og læreren ved, præcis hvad der lægges vægt på i bedømmelsen.

Bedømmelseskriterier er i sin enkelthed det, man lægger vægt på i en bedømmelse, men det er altid vigtigt, at læreren bruger sin professionelle faglighed til at vurdere elevens samlede kompetencer inden for faget, når der gives en karakter.

Nedenfor gives eksempler på, hvordan bedømmelseskriterierne kan konkretiseres yderligere som bedømmelseskriterier for afsluttende standpunktsbedømmelse.

Standpunktsbedømmelsen gives altid på baggrund af det arbejde og engagement, eleven har leveret, og skal vise, hvilket niveau eleven befinder sig på på det givne tidspunkt.

### Konkretisering af udvalgte bedømmelseskriterier for afsluttende standpunktsbedømmelse

Kriterier	Konkretisering
<b>G-niveau</b> <b>Anvende fagsproget</b>	Der lægges vægt på, at eleven anvender naturfaglige termer, både for at undgå misforståelser, og for at eleven tilegner sig fagsproget med henblik på fortsat uddannelse.
<b>G-niveau</b> <b>Anvende modeller</b>	Der lægges vægt på, at eleven kan anvende modeller, fx af jorden, solen og månen, hvis eleven skal vise og forklare sol- og måneformørkelse.
<b>G-niveau</b> <b>Præsentere sin portfolio</b>	Når der skal gives standpunktsbedømmelse, vurderer læreren, om eleven i dagligdagen har samlet en arbejdsportfolio, og om eleven kan præsentere og argumentere for fagligheden i forbindelse med de emner, portfolioen indeholder.
<b>G-niveau</b> <b>Forklare teorien bag det praktisk arbejde og/eller undersøgelse</b>	Eleven skal eksempelvis kunne forklare forskellen på sundt og usundt fedtstof. Dette kan gøres med udgangspunkt i et måltid, der er fremstillet i husets køkken, hvor man har arbejdet med en kostplan og undersøgt indholdet af kulhydrater, proteiner, fibre og fedtstoffer, herunder animalsk og vegetabilsk fedt. Eleven skal kunne forklare, at det er bedre at stege i rapsolie end i smør, fordi mængden af usundt fedt er mindre i rapsolien.
<b>E-niveau</b> <b>Anvende korrekt fagsprog</b>	På E-niveau er anvendelsen af fagsproget skærpet. I cellebiologi er der eksempelvis nu tale om mitokondrier frem for blot cellens kraftværk, og cellens vitale dele benævnes organeller. Man bruger også betegnelsen masse om et stofs vægt.
<b>E-niveau</b> <b>Reflektere over</b>	Efter målinger af pH-værdier af forskellige stoffer fra husholdningen skal eleven kunne afgøre, hvilke stoffer der kan udgøre en sundhedsrisiko.

Kriterier	Konkretisering
resultater af gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse	Hvis eleven eksempelvis har bygget et minirensningsanlæg til fjernelse af nitrogen og fosfor, kan eleven redegøre for, hvilken indvirkning disse næringsstoffer har på algevæksten i fjord, sø og å, og kan reflektere over nødvendigheden af at fjerne stofferne for at bevare diversiteten i vandløbene samt komme med kvalificerede bud på, hvor stofferne i husholdning og landbrug kommer fra.

### 3. Afsluttende prøve

I naturfag er den afsluttende prøve en portfolioprøve.

Læreplanen beskriver de overordnede rammer for prøven. Derudover er der en række forhold, der skal tages stilling til, når man som lærer planlægger og gennemfører en konkret prøve i faget. Det er for at sikre, at eleverne er klar over, hvordan prøven foregår, og hvordan de bliver bedømt, og for at sikre, at man kan gennemføre en sikker og fair prøve. Derfor skal man som lærer på forhånd tage stilling til og skabe klarhed over de forhold, der har betydning for prøvens gennemførelse.

#### Prøvens fokus

En prøve vil altid have karakter af en stikprøve, da det sjældent vil være muligt at afprøve eleven i alle de mål, som eleven skal have nået gennem deltagelse i undervisningen, men elevens præsentationsportfolio skal afspejle elevens kompetencer i forhold til flest mulige af fagets mål. Derfor bliver lærerens vejledning af eleven helt central, når der arbejdes med udvælgelse og klargøring af materiale til portfolioen. Præsentationsportfolioen skal udarbejdes gennem en proces, hvor læreren vejleder eleven, så portfolioen får et fokus, som rammer fagets væsentligste mål.

#### Rammerne for prøven

Portfolioprøven skal beskrives helt konkret af institutionen, og den faglige kontekst skal være synlig i prøvebeskrivelsen. Det er vigtigt at forholde sig til prøvens rammer, herunder faserne *før prøven*, *under prøven* og *efter prøven*. Bilag 1 indeholder en tjekliste, som kan anvendes til at sikre, at der er taget stilling til en række centrale forhold med væsentlig betydning for prøvens planlægning og gennemførelse. Institutionen skal kunne dokumentere beskrivelsen af prøven, så den kan formidles til censor og til lærerne på FGU-institutionen.

### 3.1 Eksaminationsgrundlag

Eksaminationsgrundlaget i naturfag er elevens præsentationsportfolio. Eleven har forud for prøven udarbejdet og valgt materiale til præsentationsportfolien ud fra sin arbejdsportfolio.

Præsentationsportfolien er det faglige stof eller materiale, der eksamineres ud fra, og som skal gøre det muligt for eksaminanden at demonstrere sine opnåede kompetencer – præsentationsportfolien er således ”det, man taler med eleven om”.

Præsentationsportfolien skal give eksaminator og censor mulighed for at indgå i dialog med eleven og stille spørgsmål, som aktiverer og udfordrer elevens kompetencer. For eleven skal præsentationsportfolien også give mulighed for at vise praktiske kompetencer, besvare spørgsmål, forklare og argumentere.

Portfolioens indhold opbygges på baggrund af undervisningens indhold. Eksaminanden udvælger under vejledning af læreren to emner med forskelligt naturfagligt indhold fra sin arbejdsportfolio til brug for sin præsentationsportfolio. Materialet skal afspejle eksaminandens aktuelle standpunkt. At vejlede eleverne forudsætter et sikkert fagligt blik for, hvordan de faglige mål kan bringes i spil under den efterfølgende eksamination.

Spørgsmål, som er væsentlige at overveje og tage stilling til, når elever vejledes i deres arbejde med præsentationsportfolien, er:

- Giver præsentationsportfolien gode muligheder for at bringe de faglige mål, som eleven skal bedømmes ud fra, i spil?
- Fungerer præsentationsportfolien hensigtsmæssigt som udgangspunkt for en fremlæggelse og en efterfølgende mundtlig dialog, hvor de faglige mål kan komme i spil?
- Hvordan tilgodeses undervisningens mål om viden, færdigheder og kompetencer, herunder elevens praktiske kompetencer i faget, i elevens præsentationsportfolio?
- Kræver indholdet i præsentationsportfolien særlige fysiske rammer eller særligt udstyr?
- Naturfaget er kendetegnet ved menneskets ønske om at forklare verden. Derfor skal eleven i høj grad vejledes til at stille spørgsmål som ”hvorfors?” og ”hvordan?”. Det kan fx være, at eleven ved, at der er mange jordskælve i Japan, fordi landet ligger på grænsen mellem flere tektoniske plader, men at eleven skal hjælpes til at gå endnu mere i dybden og eksempelvis starte med jordens opbygning og konvektionsstrømme og således spørge: ”Hvorfor bevæger pladerne sig?” Og måske forklare, hvilke opdagelser der ligger til grund for teorien om pladetektonikken. Et andet eksempel kunne være, at eleven ganske rigtigt kan redegøre for, at CO<sub>2</sub> er en drivhusgas, som bl.a. udvikles ved afbrænding af fossile brændstoffer og ved ånding og er en direkte årsag til global opvarmning.



Her kan det tænkes, at eleven skal vejledes til også at have fokus på drivhusgassernes positive og livsvigtige funktion, idet de er årsag til, at vi har en jævn og positiv temperatur på vores planet.

Præsentationsportfolioen skal, jf. læreplanen for naturfag, indeholde beskrivelser af forsøg eller undersøgelser, og kan eksempelvis indeholde billeder, film, plancher, resultater af forsøg eller undersøgelser og anvendt teori. Omfanget af hvert af de bearbejdede emner i præsentationsportfolioen skal normalt maksimalt svare til:

- G-niveau: 2 A4-sider
- E-niveau: 4 A4-sider
- D-niveau: 6 A4-sider.

#### *Eksempel på indhold i en præsentationsportfolio på E-niveau*

Når eleven har arbejdet med det tidligere nævnte tværfaglige projekt Pas på vandet, kunne de naturfaglige elementer i elevens præsentationsportfolio være følgende:

- Videooptagelser af vandets vej gennem et rensningsanlæg med forklarende speak om de forskellige processer
- Videooptagelser fra et vandværk og evt. et vandtårn
- Beskrivelse af vands kemiske egenskaber, herunder vands syre-/baseegenskaber – at vand udvider sig, når det fryser, og at is derfor lægger sig i overfladen – samt beskrivelse af vandmolekylet og de kovalente bindinger
- Vands tilstandsformer
- Billeder af en model af vands naturlige rensning ved nedsivning samt forklaring af processen
- Beskrivelse af vands livsvigtige bidrag i forbindelse med fotosyntese og respiration
- Billede af planche om vands kredsløb
- Forklaring samt billede af konstruktion, som renses spildevand for nitrogen og fosfor, og beskrivelse af næringsstoffernes uheldige indvirkning på vandmiljøet i fjorde, søer og åer.

Det kan selvsagt ikke lade sig gøre for eleven at give en grundig teoretisk gennemgang af denne lange række af emner om vand under prøven, når portfolioen spænder så vidt som i eksemplet her. Derfor skal eleven under lærerens vejledning hjælpes til at udvælge emner til præsentationsportfolioen, som understøtter de teoretiske områder, som eleven ønsker at koncentrere sin fremlæggelse om, og til at sortere nogle fra, så det sandsynliggøres, at eleven kan nå omkring de valgte emner/områder under fremlæggelsen til prøven.

Udvælgelsesprocessen og vejledningen skal gå på to ben, således at der dels tages hensyn til, hvor eleven særligt har interesse, ejerskab, viden og engagement, dels er fokus på en teoretisk dybde, der afspejler emnets faglige mål.

Præsentationsportfolien kan således reduceres til at indeholde følgende punkter.

- Vands kredsløb med billede af planche og forklaring
- Rensning af spildevand – mekanisk, kemisk og biologisk med videospeak fra rensningsanlægget samt en tegning, der forklarer de forskellige processer
- Regnvands naturlige rensning ved nedsivning med billede og forklaring af hjemmekonstrueret model
- Beskrivelse af vands tilstandsformer.

Præsentationsportfolien godkendes som eksaminationsgrundlag af læreren og sendes til censor i god tid inden prøven. Indeholder præsentationsportfolien fysiske produkter, der ikke kan endes til censor, informeres censor om disse gennem en vedlagt beskrivelse, billeddokumentation eller anden form for information om produktet.

Den gode præsentationsportfolio kan således indeholde følgende:

- En praktisk opgave
- En teoretisk opgave eller model
- Et produkt
- En arbejdsproces
- En synopsis
- Et projekt
- En praktikerfaring.

### **3.2 Bedømmelsesgrundlag**

I naturfag er bedømmelsesgrundlaget både præsentationsportfolien, præsentationen af portfolien og den øvrige mundtlige præstation. Alle dele indgår således i karakterfastsættelsen ved prøven.

Karakterfastsættelsen skal foregå på baggrund af elevens præstation og en vurdering af, hvordan den matcher niveauerne på karakterskalaen. Derfor spiller eksaminations- og bedømmelsesgrundlaget også en afgørende rolle med hensyn til at kunne vurdere forskellige grader af målopfyldelse. Den dygtige elev skal have mulighed for at kunne præstere til karakteren 12, og den mindre dygtige elev skal have mulighed for at kunne bevise, at præstationen netop er bestået.

Bedømmelsen – og begrundelsen herfor – kræver en god forståelse af karakterskalaens niveaubeskrivelser og at bedømmerne er enige om, hvad der er væsentlige og mindre væsentlige styrker og mangler ved en elevs præstation. Derfor er det afgørende at fastsætte og være enige om prøvens bedømmelseskriterier.

### 3.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad elevens præstation lever op til de faglige mål.

Bedømmelseskriterierne er det, eksaminator og censor lægger vægt på i bedømmelsen, og der skal være en tydelig sammenhæng mellem prøvens mål og bedømmelseskriterierne. I forbindelse med bedømmelsen skal der være formuleret bedømmelseskriterier, som sikrer, at bedømmerne fokuserer på det samme ved elevens præstation. Ellers kan bedømmelsen blive tilfældig, og der kan opstå store uenigheder mellem eksaminator og censor om, hvad der er vigtigt, og hvad der ikke er vigtigt. Bedømmelseskriterierne skal med andre ord sikre, at det, som eksaminator og censor kigger på/lytter efter, er det samme.

Bedømmelseskriterierne skal bidrage til at fastholde det faglige fokus i forbindelse med prøven og sikre, at det er de væsentligste faglige mål, der bedømmes ud fra. Samtidig er det vigtigt, at bedømmerne bruger deres professionelle faglighed til at vurdere elevens præstation, så bedømmelsen bliver foretaget ud fra en helhedsvurdering af de elementer, der indgår i prøven.

Bedømmelseskriterierne skal være fastsat af den prøveafholdende institution, og eleven og censor skal være orienteret om dem. Kriterierne skal tage udgangspunkt i de kriterier, der er fastsat i læreplanen for naturfag, og skal være konkretiseret med henblik på den aktuelle prøve. Den prøveafholdende institution har både retten og pligten til at fastsætte og konkretisere den enkelte prøves bedømmelseskriterier, og eksaminator og censor skal bedømme ud fra de fastsatte kriterier.

Med dette udgangspunkt er det væsentligt, at man i forbindelse med prøveplanlægningen overvejer følgende:

- Hvordan er sammenhængen mellem prøvens fokus, bedømmelsesgrundlaget og bedømmelseskriterierne?
- Hvordan kan bedømmelseskriterierne beskrives så enkelt og forståeligt som muligt?
- Hvordan forklares kriterierne for eleverne?
- Er censor informeret om bedømmelseskriterierne?

De overordnede bedømmelseskriterier for prøven, der er fastsat i læreplanen, er de samme som for standpunktsbedømmelsen. De skal konkretiseres på baggrund af den enkelte prøve, som det fx er tilfældet i det nedenstående eksempel.

*Eksempel på konkretisering af bedømmelseskriterier på baggrund af undervisningsforløb og præsentationsportfolio*

I kernestoffets tema *jorden i forandring* har eleverne arbejdet med, hvordan solens lys er direkte årsag til, at vi har vind og vejr her på jorden. Eleverne har undervejs i mindre grupper bygget varmluftballoner, og man har arbejdet med, at et stofs massefylde reduceres, når det opvarmes og dermed udvides. Eleverne har arbejdet med varmfylde af sand og vand og har fremstillet en anordning, hvor man ved at belyse henholdsvis et sort og et hvidt reagensglas kan påvise, at sort absorberer lys (bliver varmt), mens den hvide overflade reflekterer lys (har en uændret temperatur). Man har arbejdet med tryk og har opnået en forståelse af, at et højt tryk altid og omgående bevæger sig mod et lavere tryk for at udligne trykket (en ballon springer, hvis den får et lille hul). Målet har således været at give eleverne en forståelse af, at det er solens lys, atmosfærens gasser (herunder vanddamp) samt jordoverfladens forskellige materials varmfylde og farve, der skaber vejr og klima lokalt såvel som globalt.

Den viden, eleverne har opnået om opdrift som følge af den mindre massefylde i opvarmet luft, kan overføres til opdriften af opvarmet materiale i jordens indre og være med til at give dem en forståelse af konvektionsstrømme og teorien om, hvorfor og hvordan de tektoniske plader flytter sig. Eleverne har i dette forløb fremstillet en model, hvor de har opvarmet vand i bunden af et akvarie og med frugtfarve vist, at det opvarmede vand stiger opad for at falde til bunds igen, når det afkøles ved overfladen.

Eleven har i sin præsentationsportfolio en videofilm af forløbet, hvor klassens balloner blev sendt til vejrs. Eleven har også et billede, hvor han/hun på en planche forklarer varm lufts opdrift, skitser over konstruktionen af sort/hvid-absorption-refleksionsanordningen, eleven har været med til at udvikle, og en rapport, hvoraf det fremgår, hvordan de forskellige forsøg og modeller/opstillinger kan anskueliggøre, hvordan vejr og klima dannes.

Med udgangspunkt i ovenstående eksempel kan de overordnede bedømmelseskriterier være konkretiseret, som det fremgår af nedenstående tabel.

## Konkretisering af overordnede prøvekriterier på baggrund af ovenstående undervisningsforløb

Kriterier	Konkretisering på baggrund af ovenstående undervisningsforløb
<b>G-niveau</b> <b>Anvende fagsproget</b>	Der lægges vægt på, at eleven anvender naturfaglige termer. Eleven bruger ord som vægtfylde (måske massefylde), luftarter (måske gasser), varmeylde, tryk, temperatur m.m. og anvender dette fagsprog i en korrekt sammenhæng.
<b>G-niveau</b> <b>Anvende modeller</b>	Der lægges vægt på, at eleven kan anvende modeller og forstå/formidle væsentlige dele af opstillinger og modeller, vedkommende selv har været med til at udvikle og konstruere. I undervisningsforløbet, som er beskrevet ovenfor, forklares eksempelvis de fysiske faktorer i forsøget med varmluftsballon og absorptions- og refleksionsforsøget, og hvordan de to teorier tilsammen kan fortælle os om dannelse af vind på jorden.
<b>G-niveau</b> <b>Præsentere sin portfolio</b>	Censor og eksaminator vurderer, om eleven er i stand til at formidle indholdet af præsentationsportfolioen under prøven. De vurderer, om der er struktur i præsentationen, om eleven præsenterer sammenhængen mellem de praktiske forløb og teorien, og om eleven redegør for overvejelser i forbindelse med valg af materiale til præsentationsportfolioen.
<b>E-niveau</b> <b>Reflektere over resultater af gennemført praktisk arbejde og/eller undersøgelse</b>	På E-niveau vurderer man eksempelvis, om eleven kan sammenkæde teorien om opdriften i varmluftsballonen med teorien om opdriften af varme og flydende materialer i jordens indre, som vises i akvarieforsøget, der illustrerer teorierne om konvektionsstrømme og kontinentaldrift. Eleven er i højere grad i stand til at reflektere over fejlkilder. Fx om det hvide reagensglas bliver opvarmet, fordi man bruger en 100-W halogenpære, der udsender meget varme.
<b>D-niveau</b> <b>Forholde sig kritisk til naturfaglige udsagn</b>	I medierne bliver der ofte fremsat påstande med naturfagligt indhold. Klimaet, de menneskeskabte klimaændringer og vores klodes fremtid har stor politisk bevågenhed. På D-niveau vurderes eleven på, om han/hun har viden og færdigheder til at forholde sig kritisk, når eksempelvis en enkelt rekordvarm sommerperiode i pressen fremstilles som en direkte konsekvens af menneskeskabte klimaændringer. Eleven kan sammenholde sin viden om stof og stofopbygning, herunder CO <sub>2</sub> som drivhusgas, og sin viden om menneskets behov for energi, energiproduktion og klima. Har eleven i sin præsentationsportfolio lagt op til, at omdrejningspunktet er klimaforandringerne, vurderes eleven på, om han/hun kan sammenholde de forskellige teorier, forholde sig kritisk til dem og komme med løsningsforslag som eksempelvis plantning af træer og anvendelse af alternativ energi som en vej til en mere CO <sub>2</sub> -neutral fremtid.

## 4. Eksempel på portfoliopróven

Próveformen i naturfag er en portfoliopróve.

### *Fór próven*

Eksempel på et undervisningsforløb, som danner rammen for udvælgelsen af materialet til præsentrationsportfolioen.

På G-niveau har man i forbindelse med kernestoffets tema *mennesket og naturen* arbejdet med krop og ernæring. Under forløbet har flere elever ønsket, at man arrangerede en lokal motionsdag, hvor man skulle løbe (eller gå) én af tre distancer, cykle én af to distancer eller gennemføre en kombination, hvor man både løb og cyklede og gennemførte en såkaldt lokal duatlon. Under forberedelserne til motionsdagen arbejder eleverne med kroppens iltoptagelse, hjertekredsløbet, puls og blodtryk, ernæring og kondition. Flere elever ønsker at forbedre deres kondition, og mange indvilliger i at gennemføre en længere periode med hård intervaltræning, hvor de testes med en Coopertest og Åstrands steptest før forløbet og undervejs og dermed følger udviklingen i deres kondital.

### *Under próven*

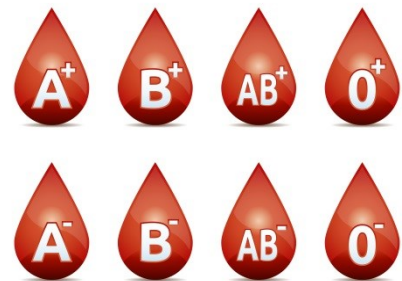
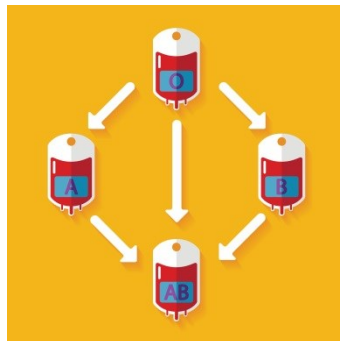
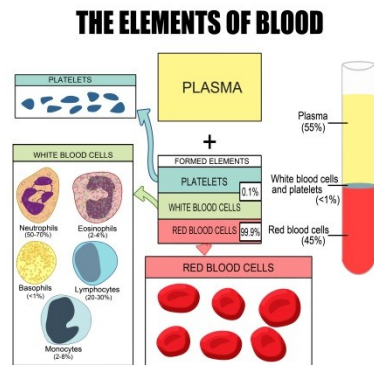
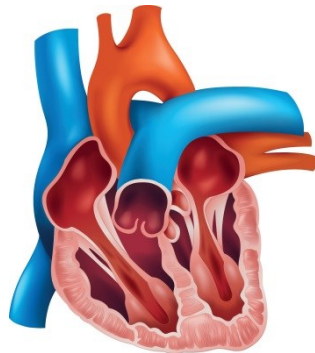
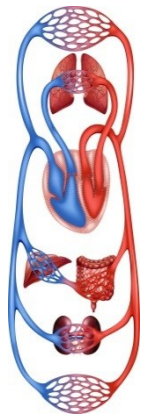
Próven er individuel, og den tager udgangspunkt i den præsentrationsportfolio, eleven har udarbejdet. Præsentrationsportfolioen indeholder to emner, hvoraf eleven har valgt at præsentrere ét af emnerne.

Elevens præsentrations kan vare 8-13 minutter og indeholde både fysisk materiale og elektronisk materiale. Eleven kan evt. have forberedt en forsøgsopstilling, men der er ikke umiddelbart tid til at gennemføre forsøg under eksaminationen.

Motionsdagen kan udgøre koblingen til praksis og være omdrejningspunktet for teorien om blodkredsløbet, hjertet, blodets bestanddele, egen blodtypebestemmelse, arvelighed og oversigten over blodtransfusion og kan i præsentrationsportfolioen komme til udtryk i seks billeder og en kort beskrivende tekst. Eleven forklarer, hvad hvert billede viser. Eleven viser, at han/hun kan anvende fagsproget i sine forklaringer, kan anvende modeller til fx at vise et diagram, der viser blodets bestanddele, kan forklare hjerterytmen ud fra en model af et hjerte, kan vise resultatet af sin blodtypebestemmelse, kan forklare, hvordan han/hun har arvet sin blodtype fra sine forældre, og kan beskrive, hvorfor blodtypen er vigtig at have styr på i forbindelse med blodtransfusion.

Herefter giver eleven en beskrivelse af motions positive virkning på kroppens iltoptagelse og dermed progressionen af konditallet.

Eksempler på billeder, som elevens fremlæggelse kan tage udgangspunkt i:



Herefter har eksaminator og censor mulighed for at stille uddybende spørgsmål, der er fagligt relaterede til emnet. Skulle det mod forventning ske, at præsentationen ikke indeholder tilstrækkeligt fagligt indhold til, at der kan foretages en bedømmelse, kan emne 2 fra præsentationsportfolien inddrages i eksaminationen. Den samlede eksaminationstid er 30 minutter, inkl. votering.

## Bilag: Guide til god praksis ved prøveafholdelse i faget

Den nedenstående tjekliste anvendes i forbindelse med prøveplanlægningen. Ikke alle punkter vil være lige relevante ved alle prøver – det afhænger af den konkrete prøves form og kontekst. Det er en god ide at skrive de vigtigste beslutninger om prøven ned, så de kan deles med censor og mellem lærerne på FGU-institutionen.

<i>Før prøven</i>	
Hvad skal prøvens fokus være?	
Hvad skal bedømmelseskriterierne være?	
Er der tale om en individuel prøve eller en gruppeprøve?	
Ved gruppeprøve: Hvor mange elever er der i gruppen (NB: Husk at følge antallet i læreplanen), og hvordan skal de samarbejde?	
Hvordan udarbejdes eksaminationsgrundlaget?	
Er der særlige krav til eleverne for at kunne deltage i prøven? Skal læreren godkende elevarbejde, der skal indgå som eksaminationsgrundlag?	
Hvornår starter prøven? Udarbejder eleverne noget i undervisningen, som de medbringer til prøven, eller starter prøven med udlevering af en opgave, som skal løses samme dag?	
Tidsrammen for prøven: Er der forberedelse, og hvad er rammerne herfor?	
Er der særlige krav til, hvilke fysiske rammer prøven skal foregå i?	
Hvilke hjælpemidler har eleverne til rådighed?	
Er der nogle elever, der skal have særlige prøvevilkår?	
Skal der være en tidsplan for elevernes arbejde på dagen?	
Hvor mange elever kan være til prøve samtidig?	
Hvordan informeres censor, og hvad skal censor informeres om?	
Hvordan sendes der materiale til censor (hvis materialet indgår som bedømmelsesgrundlag)?	



Hvilke praktiske informationer skal censor have?	
Hvordan forberedes eleverne til prøven – undervejs og i den sidste afsluttende fase af undervisningen?	
<b><i>Under prøven</i></b>	
Hvem er den prøveansvarlige, som kan tilkaldes i problematiske situationer?	
Læreren er eksaminator, men hvad er censors rolle ?	
Hvordan skal kommunikationen med eleverne være?	
Hvordan skabes der en god og tryk prøvesituation?	
Hvordan får eleverne de bedste muligheder for at vise, hvad de kan?	
Hvad skal censor og eksaminator iagttage?	
Hvordan holder eksaminator og censor styr på iagttagelser og vurderinger af den enkelte elev – anvendes der skemaer eller andre værktøjer?	
Hvordan sikres det, at eleverne får de samme (ens) muligheder under prøven?	
<b><i>Efter prøven</i></b>	
Hvornår og hvordan voteres der?	
Hvordan meddeles bedømmelsen til eleverne?	
Hvordan håndteres uenighed om bedømmelsen?	
Hvem tager sig af elever, der ikke består?	
Hvem oplyser om muligheden for omprøve?	
Hvordan udformes, underskrives og afleveres karakterlister?	
Hvilke erfaringer gav prøvens udformning?	
Giver disse erfaringer anledning til ændringer i prøvetilrettelæggelse og prøveafholdelse?	