

Vejledning til
Fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi

*Styrelsen for Undervisning og Kvalitet
Kontor for Prøver, Eksamen og Test
December 2015*

Indhold

Indledning	3
Signalement	3
Prøveforløbet – trin for trin	4
Undervisning frem mod prøven	6
• Planlægning af fællesfaglige undervisningsforløb	6
• Fokus på de fire naturfaglige kompetencer	7
• Fællesfaglige fokusområder	8
• Opgivelser	9
• Vejledning af eleverne	10
– Formulering af naturfaglige problemstillinger og arbejdsspørgsmål	10
– Eksempler på problemstillinger og arbejdsspørgsmål	11
– Eksaminators forberedelse inden prøven	12
Eksempel på en prøvesituation	13
Hjælpemidler og brug af internet i forbindelse med prøven	14
Bedømmelse af elevernes præstationer	15
Vurdering af naturfaglig kompetence	16
Vejledende karakterbeskrivelse FP9	17
Fra Prøvebekendtgørelsen	18

Indledning

Formålet med denne vejledning er at præcisere og uddybe de prøvekrav, der stilles i prøvebekendtgørelsen og at tydeliggøre den sammenhæng, der er mellem prøvebekendtgørelsen og folkeskolens formål, fagformålene, kompetencemål, færdigheds- og vidensmål og de vejledende læseplaner.

Ifølge folkeskolelovens § 5 stk. 1 skal indholdet i undervisningen vælges og tilrettelægges, så det giver eleverne mulighed for faglig fordybelse, overblik og oplevelse af sammenhænge. Undervisningen skal give eleverne mulighed for at tilegne sig de enkelte fags erkendelses- og arbejdsformer. I vekselvirkning hermed skal eleverne have mulighed for at anvende og udbygge de tilegnede kundskaber og færdigheder gennem undervisningen i tværgående emner og problemstillinger.

Kravene i fagene fysik/kemi, biologi og geografi, som de er beskrevet i Fælles Mål (jf. bekendtgørelse nr. 663 af 18. maj 2015) og i bekendtgørelse nr. 1001 af 15. september 2014 (prøvebekendtgørelsen), er grundlaget for tilrettelæggelsen af prøverne i fagene. Ifølge folkeskolelovens § 18, stk. 3, skal undervisningens indhold fastlægges således, at kravene ved prøverne i de enkelte fag kan opfyldes.

Eleverne skal inden prøven orienteres om prøvekravene og vurderingskriterierne, og om hvordan prøvens enkelte dele foregår.

Signalement af prøven

Den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi er praktisk-mundtlig. Prøven aflægges individuelt eller i grupper med 2-3 elever. Den enkelte elev træffer afgørelse herom senest 5 hverdage inden, der trækkes et fællesfagligt fokusområde, som er et bredt område, der kan rumme adskillige naturfaglige problemstillinger.

Tidligst 1. april trækker eleven/gruppen et fællesfagligt fokusområde inden for det opgivne stof. Eleven/gruppen formulerer herefter en naturfaglig problemstilling med et antal arbejdsspørgsmål fra fysik/kemi, biologi og geografi, som samlet skal danne grundlag for at belyse problemstillingen. Arbejdet gennemføres i den sidste del af undervisningstiden og med lærervejledning.

Eleven/gruppen skal inden prøveafholdelse have adgang til faglokaler og udstyr, som er relevant for det praktiske arbejde med at belyse den naturfaglige problemstilling.

De tre naturfag fysik/kemi, biologi og geografi har fire fælles kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Til den fælles prøve i fagene er det kompetencemålene med inddragelse af relevante færdigheds- og vidensmål fra alle tre naturfag, der prøves i.

Prøven tilrettelægges på baggrund af Fælles Mål for fagene og som fastsat i Prøvebekendtgørelsen.

Prøveforløbet – trin for trin

For at styrke elevens tilegnelse af de naturfaglige kompetencer skal naturfagene i trinforløbet for 7.- 9. klasse periodevis samarbejde om at gennemføre mindst seks fællesfaglige undervisningsforløb, der hver især af eleverne opleves som helhedsbetonede forløb, hvor naturfagenes relevante stof inddrages, når det er nødvendigt. Disse undervisningsforløb skal tage udgangspunkt i fagernes kompetencemål, relevante færdigheds- og vidensmål og i et antal fællesfaglige fokusområder, som er bredt formulerede områder, der kan rumme adskillige naturfaglige problemstillinger. Det er på baggrund af arbejdet i undervisningen i henholdsvis de fællesfaglige fokusområder og i de enkelte fag, at prøven finder sted.

1. Læreren/lærerne udarbejder opgivelser, der angiver mindst fire fællesfaglige fokusområder med tilhørende naturfaglige problemstillinger, som har været genstand for undervisningen på 9. klassetrin og eventuelt 8. klassetrin.
2. Eleverne trækker individuelt eller i grupper med 2-3 elever et fællesfagligt fokusområde blandt de opgivne fokusområder. De enkelte fokusområder skal være så bredt formuleret, at der inden for hvert område kan formuleres en række forskellige naturfaglige problemstillinger.
3. Eleverne indkredser med vejledning fra læreren/lærerne et delområde indenfor det lodtrukne fællesfaglige fokusområde, som de ønsker at fordybe sig i. Delområdet godkendes af læreren.
4. Eleverne formulerer med vejledning fra læreren/lærerne en naturfaglig problemstilling med tilhørende arbejdsspørgsmål fra fagene i relation til det godkendte delområde. Problemstilling og arbejdsspørgsmål godkendes af læreren/lærerne.
5. Eleverne arbejder med at belyse den naturfaglige problemstilling ved hjælp af arbejdsspørgsmålene i den resterende del af undervisningstiden og frem mod prøven. Eleverne inddrager her med vejledning af læreren/lærerne et antal praktiske undersøgelser og modeller til belysning af den naturfaglige problemstilling.
6. Læreren/lærerne har inden prøveafholdelse til hver af elevernes naturfaglige problemstillinger udarbejdet et antal uddybende spørgsmål, som successivt kan stilles til eleverne i løbet af prøven. Disse uddybende spørgsmål skal bringes i anvendelse, når det skønnes relevant – eksempelvis så eleven/gruppen kan arbejde med spørgsmålene, mens eksaminator og censor taler med andre elever/grupper.
7. Eleven/gruppen afleverer problemstilling og arbejdsspørgsmål på maksimalt en A4-side til læreren/lærerne, og en kopi heraf sendes sammen med lærerens/lærernes, uddybende spørgsmål og opgivelserne til censor senest 14 dage før afholdelse af prøven.
8. Ved prøvens begyndelse afleverer eleven/gruppen en kortfattet oversigt over, hvordan den naturfaglige problemstilling forventes belyst med angivelse af, hvilke færdigheder eleven/gruppen vil inddrage inden for hvert af følgende naturfaglige kompetenceområder: undersøgelse, modellering og perspektivering. Oversigten, som fx kan bestå af tekst i punktopstilling, et mindmap og/eller billeder, danner sammen med den naturfaglige problemstilling og arbejdsspørgsmålene udgangspunkt for prøveafholdelsen.
9. Eleven/gruppen fremlægger mundtligt med støtte af relevante undersøgelser og modeller¹.

¹ I prøvesituationen underbygger eleven/eleverne deres fremlæggelse/argumentation med praktiske undersøgelser, eventuelt understøttet af dokumentation af gennemførte undersøgelser, som ikke praktisk kan gennemføres til prøven. Dette kan eksempelvis være forskellige feltundersøgelser i natur og/eller på virksomheder.

10. Prøven tilrettelægges således, at op til 6 elever enten individuelt eller i grupper med 2-3 elever aflægger prøven samtidig i løbet af en 2-timersperiode inkl. karakterfastsættelse. De grupper, der aflægger prøven samtidig, skal have forskellige trukne fællesfaglige fokusområder.

Eleven prøves i hvor høj grad denne

- udviser kompetence inden for alle de naturfaglige kompetenceområder ved inddragelse af færdigheder og viden til at belyse den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- kan tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af en eller flere naturfaglige undersøgelser, herunder ved brug af modeller og med relevante perspektiver
- kan forklare og begrunde valg af praktiske undersøgelser og modeller
- kan forklare sammenhænge mellem praktiske undersøgelser, modeller og naturfaglig teori med udgangspunkt i den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- kan argumentere for naturfaglige forhold og anvende relevant fagterminologi fra både fysik/kemi, biologi, og geografi
- kan anvise og begrunde relevante handlemuligheder i forhold til den selvvalgte naturfaglige problemstilling

Eleverne bedømmes individuelt. Der gives én karakter.

Undervisning frem mod prøven

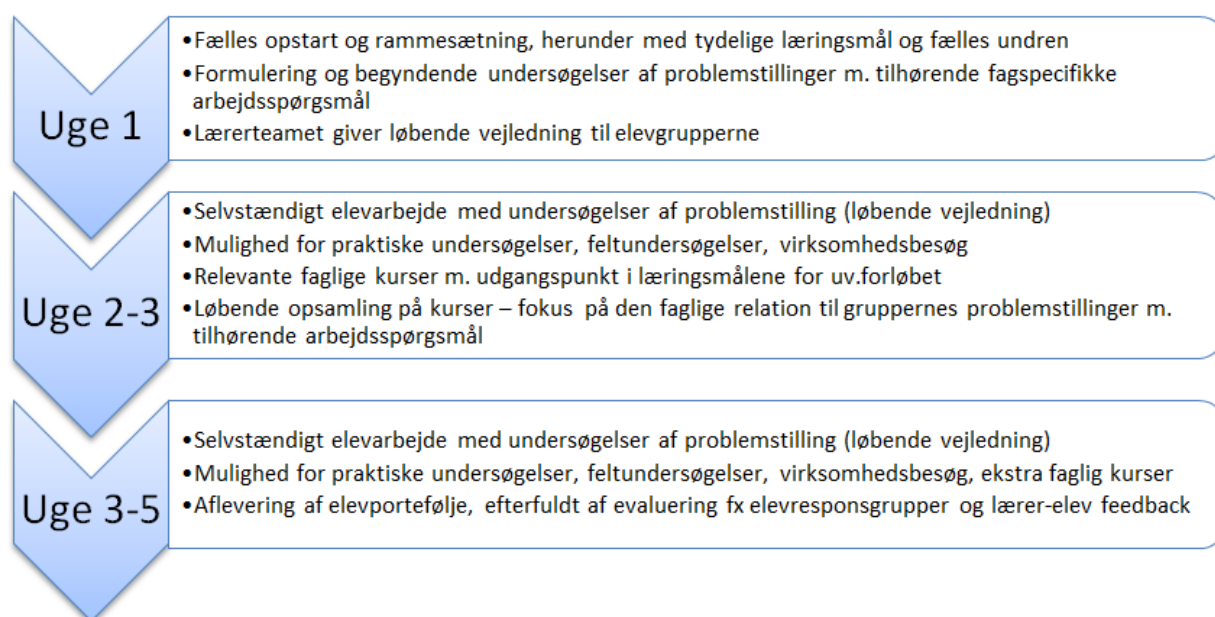
Det er en forudsætning for at afholde den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi, at der i trinforløbet 7. – 9. klasse periodevis frem mod prøven har været undervist i fællesfaglige naturfagsforløb. Nedenfor er beskrevet en række forhold, som kan indgå i planlægningen af fællesfaglige naturfagsforløb.

Planlægning af fællesfaglige undervisningsforløb

Ved planlægningen af fællesfaglige undervisningsforløb i fysik/kemi, biologi og geografi, som skal lede frem mod prøven, skal følgende inddrages:

1. Det valgte fællesfaglige fokusområde skal være fagligt relevant med læringsmål for alle tre naturfag og tilstrækkelig bredt til at rumme flere naturfaglige problemstillinger.
2. Der skal være fokus på alle 4 naturfaglige kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation i meningsfulde, naturfaglige sammenhænge.
3. Et forløb kan indledes med en eller flere forskellige aktiviteter, som kan skabe undren, rejse spørgsmål og motivere eleverne i det fremadrettede arbejde.
4. Eleverne skal have mulighed for at udarbejde egne problemstillinger indenfor det fællesfaglige fokusområde med tilhørende arbejds spørgsmål fra fagene fysik/kemi, biologi og geografi.
5. Fagene fysik/kemi, biologi og geografi skal i det enkelte undervisningsforløb bidrage med relevant faglighed til at belyse elevernes naturfaglige problemstillinger, når der er behov for dette.
6. Eleverne skal have tid til og mulighed for at fordybe sig i deres selvstændige arbejde med at belyse deres problemstilling.
7. Der gives løbende lærervejledning til at understøtte eleverne i deres arbejde med at belyse problemstillingen.
8. Hvert undervisningsforløb omfatter en formativ evaluering af elevernes læring.

Eksempel på et fællesfagligt undervisningsforløb i tre faser:



Fokus på de fire naturfaglige kompetencer:

Ved planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af undervisningen frem mod prøven skal de naturfaglige kompetenceområder være i fokus. Nedenfor er beskrevet en række eksempler på, hvad der med skiftende fokus kan arbejdes med i undervisningen.

Undersøgelseskompetencen:

Eleven kan ...

- formulere en naturfaglig problemstilling, som kan undersøges
- planlægge, hvordan problemstillingen kan undersøges
- opstille forventninger (hypoteser) til de praktiske undersøgelser
- forklare faserne i en naturvidenskabelig undersøgelse
- udvælge eller selv designe undersøgelser som kan belyse problemstillingen
- forklare om relevante undersøgelsesmetoder i forhold til det praktiske arbejde
- gennemføre en systematisk undersøgelse med observationer, eksempelvis med dataopsamling
- anvende og redegøre for kontrol af variable ved praktiske undersøgelser
- strukturere og formidle undersøgelsesresultater
- forholde sig kritisk til sine resultater og kunne redegøre for eventuelle fejlkilder
- konkludere på sine undersøgelsesresultater, og anvende dem til belysning af en problemstilling
- ...

Modelleringskompetencen:

Eleven kan ...

- forklare forskel på model og virkelighed
- behandle sine undersøgelsesresultater med relevante modeller
- reducere kompleksitet og skabe overblik ved hjælp af modeller
- påvise og forklare årsagssammenhænge ved hjælp af modeller
- kritisk forholde sig til anvendte modeller
- benytte relevante symboler og repræsentationer
- analysere en problemstilling ved hjælp af repræsentationer og modeller
- ...

Perspektiveringskompetencen:

Eleven kan ...

- genkende og forklare sammenhænge mellem årsager, naturfaglige forhold og fremtrædelsesformer
- forklare indre sammenhænge i en naturfaglig problemstilling
- relatere naturfaglige forhold og problemstillinger til den nære og fjerne omverden
- beskrive naturfag og teknologis roller i samfundsudviklingen
- fortælle om udvikling af naturfaglig viden i en historisk og kulturel sammenhæng
- kritisk vurdere naturfaglig viden i forhold til anden viden
- ...

Kommunikationskompetencen:

Eleven kan ...

- mundtligt og skriftligt formidle naturfaglige forhold med brug af fagsprog
- underbygge argumenter med brug af relevante naturfaglige begrundelser
- målrettet uddrage centralt naturfagligt indhold fra tekster og andre kilder
- ...

Fællesfaglige fokusområder

Som det enslydende er beskrevet i læseplanerne for fysik/kemi, biologi og geografi, skal naturfagene i trinforløbet for 7. – 9. klasse periodevis samarbejde om at gennemføre mindst seks fællesfaglige undervisningsforløb. I forløb, der leder frem mod prøven, er det en forudsætning at alle tre naturfag indgår. Undervisningsforløbene tager udgangspunkt i fagenes kompetencemål og i minimum fire af nedenstående fællesfaglige fokusområder:

- Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget
- Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan
- Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer
- Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer
- Strålings indvirkning på levende organismers levevilkår
- Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår.

Hvis lærere og elever beslutter kun at arbejde med 4 eller 5 af ovennævnte fællesfaglige fokusområder, skal disse suppleres med minimum 1 eller 2 selvvalgte fokusområder på 7.- 9. klassetrin, således at alle elever som minimum arbejder med seks fællesfaglige forløb i løbet af 7.-9. klasse. Det kan også besluttes at arbejde med flere end seks ovenstående fællesfaglige fokusområder.

Eksempler på andre fællesfaglige fokusområder kan fx være:

- Stofkredsløb i forskellige økosystemer
- Naturkatastrofer og deres betydning for mennesker og miljø
- Den naturfaglige dimension af kommunikationsformer (på tværs af grænser)
- Affaldsproduktion/-behandling og genbrug i forskellige samfund
- Jorden og livets udvikling
- Klimaforandringer
- Megabyer og deres forsyning
- Fødevareproduktion lokalt og globalt
- Økologi og bæredygtighed i skolehaven
- En rejse ud i rummet.

Det er et kriterie for valg af et fællesfagligt fokusområde, som efterfølgende skal opgives til prøven, at der kan formuleres flere forskellige naturfaglige problemstillinger, hvor alle tre naturfag kommer i spil.

Eleverne skal opleve arbejdet med naturfaglige problemstillinger som ét samlet forløb, hvor naturfagene fysik/kemi, biologi og geografi bidrager med deres relevante indhold.

Opgivelser

Til prøven opgives et alsidigt sammensat stof, der dækker fagenes fire fælles kompetenceområder i forhold til de valgte fællesfaglige fokusområder.

Opgivelserne skal organiseres tværfagligt i minimum fire fællesfaglige fokusområder og indeholde relevante færdigheds- og vidensmål fra henholdsvis fysik/kemi, biologi og geografi, så både elever og censor ved, på hvilket grundlag prøven finder sted.

Opgivelserne skal repræsentere stof fra 9. klasse og kan omfatte stof fra 8. klasse.

I opgivelserne angives, hvilke tekster og andre udtryksformer, som danner grundlag for prøven. Opgivelserne skal omfatte et bredt udvalg af teksttyper, fx artikler, uddrag fra lærebøger, uddrag fra fagportaler samt andre udtryksformer som fx film, illustrationer, modeller, animationer og simuleringer. Der opgives minimum 3 eksempler på andre udtryksformer end tekst.

De samlede tekster og andre udtryksformer på tværs af de opgivne fællesfaglige fokusområder skal være fordelt forholdsmæssigt mellem fysik/kemi, biologi og geografi i forhold til fagenes vejledende timetal på 7.-9. klassetrin. Fordelingen inden for de enkelte fællesfaglige fokusområder kan variere.

Eksempel på opgivelse til et fællesfagligt fokusområde:

Fællesfagligt fokusområde: En rejse i rummet

Eksempler på læringsmål for forløbet:

- Eleverne kan sammenligne klimaet i forskellige klimazoner
- Eleverne kan undersøge og sammenligne forskellige energiformer
- Eleverne kan relatere tyngdekrafter og bevægelser i rummet til Newtons love
- Eleverne kan sammensætte måltider ud fra viden om kroppens nærings- og energibehov
- Eleverne kan sammensætte motionsprogrammer ud fra viden om kroppens fysiologi
- Eleverne kan ud fra modeller vurdere drikke- og spildevandsløsninger
- Eleverne kan formidle løsninger på en naturfaglig problemstilling ved brug af egnede medier

Eksempler på opgivelser:

Fysik/kemi:

Tekst om bevægelser i rummet

Tekst om solsystemet

Simulering vedrørende tyngdekraft

Biologi:

Tekst om menneskets fysiologi

Film om næringsindhold i fødevarer

Geografi:

Tekst om plantebælter og klimazoner

Animation af gennemsnitlige, globale overfladetemperatur (1986-2015)

Fællesfagligt:

Tekst og model af vand i kredsløb

Besøg på Planetariet

Dokumentar om den danske astronaut Andreas Mogensen

Foredrag ved astrofysiker Anja C. Andersen

Der er ikke noget krav om antal normalsider, men det bør undgås at opgive mere end, hvad der er realistisk for eleverne at forholde sig til i deres forberedende arbejde med deres naturfaglige problemstilling.

Vejledning af eleverne

Når eleverne har trukket et naturfagligt fokusområde, skal de i den sidste del af undervisningen med vejledning af læreren/lærerne, udforme en naturfaglig problemstilling med tilhørende arbejdsspørgsmål fra naturfagene fysik/kemi, biologi og geografi. Eleverne vil tidligere have arbejdet med det trukne naturfaglige fokusområde og en tilhørende problemstilling, men det er ikke hensigten, at eleven/gruppen reproducerer dette arbejde, da den enkelte elev/eleverne efterfølgende må forventes at have udbygget deres naturfaglige kompetencer. Det er dog vigtigt, at eleven/eleverne formår at udnytte erfaringerne fra tidligere arbejdsprocesser og det faglige indhold fra deres tidligere arbejde til at formulere en ny problemstilling inden for samme fællesfaglige fokusområde til prøven. Dette er en vigtig vejledningsopgave for læreren/lærerne.

Formulering af naturfaglige problemstillinger og arbejdsspørgsmål

Det er vigtigt, at det ikke er læreren/lærerne, der formulerer problemstillinger for eleverne. Lærernes opgave er med åbne spørgsmål at hjælpe eleverne på vej, at fremme elevernes refleksion og at sikre, at eleverne føler ejerskab til opgaven. En problemstilling skal være så præcist formuleret som muligt, så den kan være en guide og et styringsredskab for eleven, som med problemstillingen – og med de tilhørende arbejdsspørgsmål for øje – kan følge en ”rød tråd” i arbejdet med at belyse problemstillingen. En naturfaglig problemstilling er kendetegnet af at være et eller flere faglige spørgsmål, der ikke findes et entydigt svar på.

Eleven/gruppen anvender sin/deres baggrundsviden om det fællesfaglige fokusområde til at undrer sig og stille naturfaglige spørgsmål. En forudgående brainstorm, hvor eleven/gruppen efterfølgende kategoriserer relevante faglige ord og begreber, kan understøtte denne proces. De udvalgte ord- og begrebskategorier kan hjælpe eleven/gruppen til at formulere de naturfaglige arbejdsspørgsmål fra fysik/kemi, biologi og geografi.

For at eleven kan systematisere sine spørgsmål, kan det være hensigtsmæssigt, at eleven/gruppen stiller fire typer af spørgsmål, som kan relateres til fysisk/kemiske, biologiske, og geografiske forhold:

- videns- og dataspørgsmål (Hvad er ...? Hvem er ...? Hvor er ...? Hvilke ...?)
- forklarings- og forståelsesspørgsmål (Hvorfor ...? Hvordan kan det være at ...?)
- holdnings- og vurderingsspørgsmål (Egne/andres holdninger og vurderinger ...? Forholder det sig sådan eller sådan ...?)
- handlingsspørgsmål (Hvad kan/skal/bør der gøres ...? Af hvem? Hvad betyder den tidligere situation for det, der kan gøres nu og i fremtiden? Hvordan sikres gode løsninger?)

De formulerede spørgsmål kan efterfølgende skrives sammen i en eller få sætninger, som viderebearbejdes til en naturfaglig problemstilling.

Det kan anbefales at give eleverne et antal hjælpeformuleringer, som den naturfaglige problemstilling eventuelt kan bygges op omkring:

- Hvordan kan det være, at ..., når ...? Og på hvilken måde påvirker det os ...?
- Hvad er årsagen til, at ... sker, når ...? Hvilke løsningsforslag kan udvikles for at afhjælpe dette?
- Hvordan hænger ... sammen med ..., hvis ...?
- Hvorfor sker der ..., når ...? Hvad kan årsagen være? Hvem skal gøre hvad?
- Er det rigtigt, at ...? Hvordan kan det ændres, og hvem vil det have konsekvenser for?

Den naturfaglige problemstilling skal være årsagssøgende – og må ikke kun kunne besvares med et ja eller nej. En problemstilling bør kunne lægge op til overvejelser om løsninger med udgangspunkt i en eller flere hypoteser, som kan efterprøves.

Det er vigtigt, at en naturfaglig problemstilling og tilhørende arbejdsspørgsmål under prøven kan give eleven mulighed for at vise i hvor høj grad, eleven udviser kompetence inden for alle de naturfaglige kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation.

Det er desuden vigtigt at være opmærksom på, at elevens/elevernes første formulering af en naturfaglig problemstilling kan vise sig at være upræcis, og der kan derfor være behov for, at eleven/eleverne omformu-

lerer problemstillingen. Dette skal læreren i sin vejledning forsøge at tage højde for. Når eleven/elevgruppen har afleveret, og læreren endeligt har godkendt den naturfaglige problemstilling, så kan denne ikke ændres.

I forlængelse af arbejdet med formuleringen af den naturfaglige problemstilling udarbejder eleven/gruppen et antal arbejdsspørgsmål, som skal anvendes til at belyse og perspektivere problemstillingen fra henholdsvis en fysisk/kemisk, en biologisk og en geografisk synsvinkel. Til dette arbejde kan eleven/gruppen med fordel anvende de tidligere omtalte spørgsmålstyper.

Eksempler på problemstillinger og arbejdsspørgsmål

Nedenfor gives eksempler på fællesfaglige fokusområder. Til hvert fællesfagligt fokusområde er formuleret én naturfaglig problemstilling. Der skal være mulighed for at formulere flere problemstillinger til de enkelte fælles fokusområder. Nedenfor er der derfor formuleret flere forskellige naturfaglige problemstillinger til hvert fokusområde, men der er kun formuleret arbejdsspørgsmål til den naturfaglige problemstilling, som er markeret med kursiv.

Fællesfagligt fokusområde: Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget

Naturfaglig problemstilling:

- I hvilket omfang vil skifergas kunne udvindes fra undergrunden ved en bæredygtig produktionsform?
- *Hvordan kan en bæredygtig fødevareproduktion tage højde for en stigende befolkningsudvikling?*

Arbejdsspørgsmål:

- Hvilke vækstbetingelser har almindeligt dyrkede afgrøder som ris, byg og hvede? (biologi)
- Hvilke indholdsstoffer bør sunde fødevarer indeholde og i hvilken sammensætning? (biologi og fysik/kemi)
- Kan kunstgødning produceres bæredygtigt? (fysik/kemi)
- Hvad er baggrunden for det stigende befolkningsantal, og hvor finder denne stigning sted i verden? (geografi)
- ...?

Fællesfagligt fokusområde: Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer

Naturfaglig problemstilling:

- Hvilke miljømæssige udfordringer giver plastikforureningen i verdenshavene, og hvordan kan det modvirkes?
- *Hvilke samfundsmæssige konsekvenser kan klimaforandringer have pga. udledning af CO₂ og andre stoffer til atmosfæren?*

Arbejdsspørgsmål:

- Hvad er drivhuseffekt, og er det et nyt fænomen? (fysik/kemi og geografi)
- Hvad er årsagen til stigende vandstand i havene, og hvilke områder er særligt udsatte? (fysik/kemi og geografi)
- Hvor kommer klimaflygtninge fra, og hvor søger de hen? (geografi)
- Hvordan bidrager kvæg- og svineproduktion til at øge drivhuseffekten? (biologi)
- Hvordan kan den menneskelige påvirkning af drivhuseffekten mindskes? (fysik/kemi, geografi og biologi)
- ...?

Fællesfagligt fokusområde: Strålings indvirkning på levende organismers levevilkår

Naturfaglig problemstilling:

- Hvilken betydning har livsstil, levested og uv-stråling for risikoen for at udvikle hudkræft?
- *Hvad var årsagen til naturkatastrofen i Japan 2011, og hvilke konsekvenser havde den efterfølgende oversvømmelse af Fukushimaværket i det japanske samfund?*

Arbejdsspørgsmål:

- Hvordan opstod tsunamien i havet ud for Japans østkyst? (geografi)

- Hvordan virker et atomkraftværk, og hvilke typer stråling blev omgivelserne udsat for? (fysik/kemi)
- Hvilke konsekvenser kan stråling have på den menneskelige organisme? (biologi)
- ...?

Fællesfagligt fokusområde: En rejse i rummet

Naturfaglig problemstilling:

Hvorfor vil vi gerne rejse ud i rummet, og hvilke udfordringer er der forbundet med længere rumrejser?

Hvordan kommer en raket ud i rummet, og hvilke energikilder er nødvendige på rumrejser?

Hvilke udfordringer ligger der i en fremtidig kolonisering af planeten Mars?

- Hvilken påvirkning har vægtløshed på kroppen, og hvordan skal astronauter træne for at opretholde fysisk sundhed?
- Hvad er tyngdekraft?
- Hvor stor kraft skal der til for at komme fri af atmosfæren?
- Hvilke steder på Jorden er egnede til at sende raketten op fra og hvorfor?

Eksaminators forberedelse inden prøven

Eleven/gruppen afleverer deres naturfaglige problemstilling og tilhørende arbejdsspørgsmål. Læreren/lærerne godkender elevernes problemstillinger og arbejdsspørgsmål. Når eleverne har afleveret deres naturfaglige problemstillinger med tilhørende arbejdsspørgsmål, udarbejder eksaminator, eventuelt i samarbejde med klassens øvrige naturfagslærere, et antal for eleven/gruppen ukendte og uddybende spørgsmål. Spørgsmålene udarbejdes på baggrund af elevens/gruppens naturfaglige problemstilling. De uddybende spørgsmål kan med fordel formuleres med udgangspunkt i et konkret materiale, fx en model, en graf, et datasæt, et andet argument, en anderledes, men sammenlignelig kontekst fra elevens problemstilling. Det er væsentligt, at de uddybende spørgsmål er med til at prøve i hvilket omfang, eleven kan udvise naturfaglig kompetence i en ukendt kontekst. De uddybende spørgsmål formuleres i forhold til elevens/gruppens naturfaglige problemstilling og inden for opgivelserne af det lodtrukne fællesfaglige fokusområde.

Opgivelser og uddybende spørgsmål samt elevernes naturfaglige problemstillinger og arbejdsspørgsmål sendes til censor, så denne har det i hænde senest 14 dage før prøveafholdelsen.

I henhold til bestemmelserne i prøvebekendtgørelsen kan skolen give mulighed for, at der deltager op til to eksaminatorer og en censor. Det vil derfor være hensigtsmæssigt, hvis det kan planlægges således, at de tre skolefag tilsammen er repræsenteret ved disse tre personer. Det vil desuden være muligt, hvis undervisningen i de enkelte naturfag har været varetaget af forskellige lærere, at disse lærere kan dele eksaminatorrollen i prøveforløbet for en klasse.

Eksempel på en prøvesituation

Op til seks elever aflægger prøve samtidigt. Eleverne arbejder individuelt eller i grupper med hver deres naturfaglige problemstilling.

Kl. 08.00 – 08.20

1. Ved prøvens begyndelse afleverer eleverne en oversigt, hvoraf det fremgår, hvordan den naturfaglige problemstilling forventes belyst, herunder med en skitsering af det praktisk-undersøgende arbejde med anvendelse af modeller og relevante perspektiveringer. Eleverne bliver anvist arbejdsplads og gør klar.

2. Prøven indledes med en kort samtale med den enkelte elev/gruppe med udgangspunkt i oversigten over, hvordan den naturfaglige problemstilling skal blive belyst, og hvorfor den er relevant. Dette for at undgå, at der går lang tid før alle elever/elevergrupper kommer i dialog med eksaminator og censor.

Kl. 08.20 – 09.40

3. Eleverne har opstillet og/eller fremlagt relevante undersøgelser og modeller, som de skal bruge til at belyse deres problemstilling. Eksaminator og censor samtaler skiftevis med de enkelte elever/grupper, som gennem praktiske undersøgelser og relevante modeller m.m. viser i hvor høj grad, de besidder de naturfaglige kompetencer til at belyse deres problemstilling.

a) I forlængelse af elevens/gruppens første del af fremlæggelsen formidler eksaminator et eller flere af de forberedte, uddybende spørgsmål, så eleven/gruppen derefter har tid til at forholde sig til de uddybende spørgsmål, mens eksaminator og censor samtaler med andre elever/grupper.

b) Når eksaminator og censor vender tilbage til eleven/gruppen, vil samtalen fortsætte med at belyse problemstillingen, men der vil nu også være fokus på elevens/gruppens forholden sig til ukendte spørgsmål, fx ved hjælp af praktiske undersøgelser.

c) Eksaminator og censor afslutter samtalerne med de enkelte elever/grupper og sikrer sig, at de får et fyldestgørende og detaljeret indtryk af hver enkelt elev. I denne afsluttende samtale lægges der op til, at eleven/gruppen forholder sig til løsnings- og handlemuligheder i relation til deres naturfaglige problemstilling.

Det skal løbende sikres, at alle tre naturfags faglige synsvinkler inddrages, hvor det er relevant.

Kl. 09.40 – 10.00

4. Prøven afsluttes, eleverne rydder op, og eksaminator og censor voterer på baggrund af deres noter fra eksaminationen, når eleverne har forladt lokalet.

5. Efterfølgende bliver eleverne kaldt ind enkeltvis og får oplyst deres karakter. En gruppe kan dog få deres individuelle karakter oplyst sammen med resten af gruppen, såfremt alle i gruppen er indforstået med dette, jf. prøvebekendtgørelsen § 54 stk. 2 – dette skal afklares inden prøven begynder.

Hjælpemidler og brug af internet i forbindelse med prøven

Alle hjælpemidler er tilladte i forbindelse med prøven.

Eleverne kan fx benytte internettet til at få adgang til egne noter, animationer, filmklip eller elektroniske opslagsværker, som har været anvendt i undervisningen. Skolen skal dog i alle tilfælde stadig sikre, at eleverne ikke kan kommunikere utilsigtet under prøven. Eleverne må således under prøven ikke benytte adgangen til e-mail eller sociale medier som Snapchat, Facebook, Twitter eller lignende. Eleverne må heller ikke samtale med andre elever end dem, de er i gruppe med.

Adgangen til internettet kan foregå på computere, tablets og smartphones. Det er på den baggrund vigtigt, at skolelederen informerer eleverne grundigt om såvel reglerne for brugen af internettet som konsekvenserne af snyd under prøverne.

Den praktiske dimension

Prøven er praktisk-mundtlig, hvilket betyder, at eleven/gruppen til prøven skal belyse den naturfaglige problemstilling med relevante praktiske undersøgelser fra fagene. Det vil ikke være alle praktiske undersøgelser, som det kan være muligt at demonstrere i prøvesituationen. Det vil eksempelvis være vanskeligt at gennemføre et biologisk vækstforsøg, at medbringe en jordprofil, at medbringe en kulturgeografisk trafiktælling og tilhørende måling af luftforurening m.v. inden for den givne eksaminationstid. Sådanne praktiske undersøgelser må derfor dokumenteres på anden vis, eksempelvis ved fotos eller video samt demonstreres, hvordan de er foretaget.

Generelt skal den praktiske dimension forstås bredt således, at det eksempelvis også kan være demonstration ved hjælp af en globus, et 4 cm kort, en befolkningspyramide m.m.

Bedømmelse af elevernes præstationer

Kravene til den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi omtales i prøvebekendtgørelsen, hvor det blandt andet fremgår, at eleven skal kunne forklare både teoretisk viden og valgte undersøgelser, herunder opstille og eventuelt udføre forsøg til at belyse den naturfaglige problemstilling. Under det praktiske arbejde iagttager og samtaler eksaminator og censor med hver enkelt elev om både det praktiske og teoretiske arbejde. Selve bedømmelsen er individuel og skal afspejle den enkelte elevs præstation. Det er eksaminators og censors ansvar, at de under prøven sikrer sig et fyldestgørende og detaljeret indtryk af den enkelte elev. I den prøve skal eksaminator have forklaret eleverne, hvad der forventes af dem, herunder om vurderingskriterierne.

Vurderingskriterier

Eleven prøves i hvor høj grad denne

- udviser kompetence inden for alle de naturfaglige kompetenceområder ved inddragelse af færdigheder og viden til at belyse den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- kan tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af en eller flere naturfaglige undersøgelser, herunder ved brug af modeller og med relevante perspektiver
- kan forklare og begrunde valg af praktiske undersøgelser og modeller
- kan forklare sammenhænge mellem praktiske undersøgelser, modeller og naturfaglig teori med udgangspunkt i den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- kan argumentere for naturfaglige forhold og anvende relevant fagterminologi fra både fysik/kemi, biologi, og geografi
- kan anvise og begrunde relevante handlemuligheder i forhold til den selvvalgte naturfaglige problemstilling

Antal bedømmere

Hvis flere lærere har været ansvarlige for undervisningen i naturfagene, kan der anvendes op til to eksaminatorer ved den fælles prøve. Ved bedømmelse af den fællesfaglige prøve skal skolens leder sikre, at eksaminator(er) og censor samlet besidder undervisningskompetence i fagene fysik/kemi, biologi og geografi.

Hvis flere lærere har været ansvarlige for undervisningen frem mod prøven, er det også muligt at dele eksaminatorrollen ved at de enkelte lærere deler eleverne/grupperne mellem sig.

I tilfælde af en prøve med to eksaminatorer og en censor og hvor der er uenighed om den endelige karakterfastsættelse, skal gennemsnittet af de to eksaminators karakterfastsættelse vægtes lige med censors karakterfastsættelse.

Vurdering af naturfaglig kompetence

Til prøven skal eleven evalueres i forhold til udvisning af kompetence inden for de fire naturfaglige kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation – med anvendelse af relevant fagspecifikt indhold fra fysik/kemi, biologi og geografi i forhold til den aktuelle naturfaglige problemstilling.

Som en hjælp til vurderingen af elevens naturfaglige kompetence kan nedenstående oversigt eventuelt anvendes:

Bredde Dybde	Undersøgelse	Modellering	Perspektivering	Kommunikation	Vurderings- grad
Færdighed og viden i forhold til kendt kontekst					Ca. 50 %
Færdighed og viden i forhold til ukendt kontekst					Ca. 25 %
Naturfaglig argumentation i forhold til mulige interessemodsatninger, løsnings- og handlemuligheder					Ca. 25 %

Det første niveau ”Færdighed og viden i forhold til kendt kontekst” relaterer sig til elevens egen belysning af den naturfaglige problemstilling og skal sikre et vurderingsgrundlag af elevens bredde i at udvise naturfaglig kompetence. Alle fire naturfaglige kompetencer vil derfor være i spil.

Det andet niveau ”Færdighed og viden i forhold til ukendt kontekst” relaterer sig til elevens belysning af de uddybende og ukendte spørgsmål, som eksaminator har stillet og skal sikre et vurderingsgrundlag af elevens dybde i at udvise naturfaglig kompetence. Der vil derfor normalt kun være fokus på en eller to af de naturfaglige kompetencer.

Det tredje niveau ”Naturfaglig argumentation i forhold til mulige interessemodsatninger, løsnings- og handlemuligheder” relaterer sig til elevens egen stillingtagen og begrundede løsnings- og handlingsforslag i forhold til den aktuelle naturfaglige problemstilling. Dette vil ofte kræve, at eleven besidder naturfaglig kompetence på et højere niveau end de to foregående niveauer.

Den procentvise fordeling mellem de tre vurderingsniveauer er et estimat, som skal sikre at der tages højde for alle tre niveauer i bedømmelsen af den enkelte elev og skal samtidigt medvirke til at sikre et ensartet vurderingsgrundlag for alle elever, der går til den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi.

Vejledende karakterbeskrivelse FP9

Karakter	Kendetegn
12	- Eleven udviser kompetence inden for de fire naturfaglige kompetenceområder, undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation i sin belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven kan inddrage relevante dele af fysik/kemi, biologi og geografi til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser indgående kendskab til fænomener, processer, stoffer og/eller materialer, der anvendes til at belyse den naturfaglige problemstilling - Eleven kan argumentere med anvendelse af fagenes terminologi - Eleven kan med stor sikkerhed gennemføre praktiske naturfaglige undersøgelser, herunder forsøg til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser sikkerhed i at opstille og anvende laboratorieudstyr og modeller til belysning og/eller eksemplificering af den naturfaglige problemstilling - Eleven har et godt kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet - Præstationen er præget af overblik og sikkerhed med få eller ingen fejl og/eller mangler
7	- Eleven udviser begrænset kompetence inden for de fire naturfaglige kompetencer, undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation i sin belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven kan inddrage dele af fysik/kemi, biologi og geografi til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser kendskab til det eller de fænomener, processer, stoffer eller materialer, der anvendes til at belyse den naturfaglige problemstilling - Eleven kan argumentere med delvis anvendelse af fagenes terminologi - Eleven kan med nogen usikkerhed gennemføre praktiske naturfaglige undersøgelser, herunder forsøg til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser nogen usikkerhed i at opstille og anvende laboratorieudstyr og modeller til belysning og/eller eksemplificering af den naturfaglige problemstilling - Eleven har et kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet
02	- Eleven kan i ringe grad inddrage dele af fysik/kemi, biologi og geografi til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser ringe kendskab til det eller de fænomener, processer, stoffer eller materialer, der anvendes til at belyse den naturfaglige problemstilling - Eleven anvender kun i ringe grad korrekt fagenes terminologi - Eleven kan med stor usikkerhed gennemføre praktiske naturfaglige undersøgelser, herunder forsøg til belysning af den naturfaglige problemstilling - Eleven viser stor usikkerhed i at opstille og anvende laboratorieudstyr og modeller til belysning og/eller eksemplificering af den naturfaglige problemstilling - Eleven har et begrænset kendskab til praktisk anvendelse af fænomenet, processen, stoffet eller materialet

Fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi

5.1. Prøven er fælles for fagene fysik/kemi, biologi og geografi.

5.2. Prøven er praktisk/mundtlig.

5.3. Den enkelte elev kan vælge at aflægge prøven individuelt eller i en gruppe bestående af 2-3 elever. Afgørelse herom skal være truffet senest 5 hverdage inden, der trækkes fokusområder.

5.4. Til prøven opgives et alsidigt sammensat stof indenfor de områder, som fagenes kompetencemål vedrører. Opgivelserne organiseres tværfagligt i minimum fire fokusområder, som har dannet udgangspunkt for den tværfaglige naturfagsundervisning og skal omfatte tekster og andre udtryksformer. Opgivelserne skal indeholde minimum tre eksempler på andre udtryksformer end tekst. Opgivelserne skal repræsentere stof fra 9. klassetrin og kan omfatte stof fra 8. klassetrin. De samlede tekster og andre udtryksformer på tværs af de opgivne fokusområder til prøven skal være fordelt forholdsmæssigt mellem fagene fysik/kemi, biologi og geografi i forhold til det vejledende timetal for fagene på 7. – 9. klassetrin.

5.5. Eleverne trækker individuelt eller i grupper lod imellem minimum fire fokusområder, som de aflægger prøve indenfor. Lodtrækningen finder sted tidligst den 1. april. Indenfor det lodtrukne fokusområde formulerer eleverne en naturfaglig problemstilling med tilhørende arbejdsspørgsmål fra både biologi, fysik/kemi og geografi, som de via egne undersøgelser fordyber sig i og planlægger, hvordan de vil belyse den naturfaglige problemstilling under prøven. Dette arbejde foregår som en del af undervisningen og med vejledning fra læreren/lærerne. Den naturfaglige problemstilling og arbejdsspørgsmål skal godkendes af læreren/lærerne.

5.6. Elevens/gruppens naturfaglige problemstilling og arbejdsspørgsmål afleveres på maksimalt en A4-side til eksaminator/eksaminatorerne.

5.7. Eksaminator/eksaminatorerne udarbejder på baggrund af elevens/gruppens naturfaglige problemstilling et antal for eleven ukendte og uddybende spørgsmål, som successivt kan stilles til eleverne i løbet af prøven med henblik på at synliggøre omfanget af elevens naturfaglige kompetence i sammenlignelige kontekster.

5.8. Opgivelser og uddybende spørgsmål samt elevernes problemstillinger og arbejdsspørgsmål sendes til censor, så denne har det i hænde senest 14 dage før afholdelse af prøven.

5.9. Prøven tilrettelægges således, at 4, 5 eller 6 elever i løbet af en to-timers periode, inkl. karakterfastsættelse, aflægger prøve samtidigt enten individuelt eller i grupper. Disse elever/grupper aflægger prøve i samme lokale og arbejder med hver deres naturfaglige problemstilling.

5.10. Ved prøvens begyndelse afleverer eleven/gruppen en kortfattet oversigt over, hvordan den naturfaglige problemstilling forventes belyst med angivelse af, hvilke undersøgelser eleven/gruppen vil inddrage inden for hvert af følgende naturfaglige kompetenceområder: undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation. Oversigten, som kan bestå af både tekst og illustrationer, danner sammen med den naturfaglige problemstilling og de tilhørende arbejdsspørgsmål udgangspunkt for prøveafholdelsen.

5.11 Ved prøven må alle hjælpemidler benyttes. Under prøveafholdelsen er det ikke tilladt for eleven/gruppen at kommunikere med andre elever/grupper eller personer uden for prøvelokalet.

5.12 Eleven prøves i hvor høj grad denne

- Udviser kompetence inden for alle de naturfaglige kompetencer ved inddragelse af færdigheder og viden til at belyse den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- Kan tilrettelægge, udføre og drage konklusioner af en eller flere naturfaglige undersøgelser, herunder ved brug af modeller og med relevante perspektiver
- Kan forklare og begrunde valg af praktiske undersøgelser og modeller
- Kan forklare sammenhænge mellem praktiske undersøgelser, modeller og naturfaglig teori med udgangspunkt i den selvvalgte naturfaglige problemstilling
- Kan argumentere for naturfaglige forhold og anvende relevant fagterminologi fra både fysik/kemi, biologi og geografi
- Kan anvise og begrunde relevante handlemuligheder i forhold til den selvvalgte naturfaglige problemstilling.

5.13. Eleverne bedømmes individuelt. Der gives én karakter.