

**Naturvidenskabelig faggruppe – toårigt hf, august 2017****1. Identitet og formål****1.1 Identitet**

Faggruppen omfatter fagene biologi, geografi og kemi.

Faggruppen benytter sig af naturvidenskabelige metoder, hvor viden og begrebsforståelse udvikles i vekselvirkning mellem på den ene side observationer og eksperimenter og på den anden side teorier og modeller. Dette danner udgangspunkt for erkendelse og forståelse af fænomener i naturen og for forståelse af samspillet mellem mennesket og dets omgivelser, lokalt og globalt.

Faggruppen har en anvendelsesorienteret dimension og inddrager biologisk, geografisk og kemisk viden til at skabe en sammenhængende indsigt i problemstillinger med naturvidenskabeligt indhold. Faggruppen giver endvidere indsigt i, hvordan fagene anvendes erhvervs- og uddannelsesmæssigt.

Faggruppen giver faglig baggrund for stillingtagen og problemløsning i forbindelse med aktuelle samfundsmæssige og globale problemstillinger med naturvidenskabeligt indhold.

**1.2 Formål**

Den naturvidenskabelige faggruppe bidrager til hf-uddannelsens overordnede målsætning ved, at eleverne opnår kundskaber om og indsigt i naturvidenskabelige metoder og fagområder og deres praktiske anvendelser.

Gennem arbejdet med naturvidenskabelige redskaber og metoder skal eleverne videreudvikle såvel almene som studie- og karrierefremmende kompetencer. De skal herunder opnå erfaring med, hvordan man systematisk indsamler, behandler og formidler naturvidenskabelig information, og de skal udvikle evne til at forholde sig kritisk og konstruktivt til anvendelse af naturvidenskab.

Undervisningen giver eleverne viden og kundskaber i biologi, geografi og kemi gennem arbejde med kernestoffet samt gennem uddybning og perspektivering af dette. I arbejdet med virkelighedsnære, fællesfaglige emner skal eleverne blive i stand til at se helheder og sammenhænge mellem fagene og få forståelse for relationerne mellem naturvidenskab, teknologi og samfund. Undervisningen har fokus på lokale, regionale og globale problemstillinger og sammenhænge.

Eleverne får herved baggrund for en nuanceret og kompleks omverdensforståelse, således at de kan forstå betydningen af bæredygtig udvikling som princip og kan deltage i den demokratiske debat med de opnåede naturvidenskabelige kompetencer. Eleverne skal tillige opnå viden om faggruppens professionsrettede perspektiver.

**2. Faglige mål og fagligt indhold****2.1 Faglige mål**

Eleverne skal kunne:

- beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og/eller kemi
- gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten
- præsentere, vurdere og formidle data fra empiribaseret arbejde, herunder beskrive og forklare enkle sammenhænge mellem det empiribaserede arbejde og viden, modeller og metoder fra fagene
- indsamle, vurdere og anvende biologi-, geografi- og kemifaglige tekster og informationer fra forskellige typer af kilder
- udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer
- sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser
- undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes.

## 2.2 Kernestof

Gennem kernestoffet skal eleverne opnå faglig fordybelse, viden og kundskaber.

Kernestoffet omfatter fællesfaglige temaer og fagenes kernestof.

Der arbejdes med mindst tre fællesfaglige temaer, som vælges inden for eller på tværs af følgende områder:

- naturvidenskab i elevernes hverdag
- sundhed og levevilkår
- miljø og bæredygtighed
- ressourceudnyttelse, produktion og teknologi
- stoffer, materialer og produkter.

Kernestoffet og supplerende stof inddrages i fællesfaglige temaer. Fagenes kernestof er:

### *Biologi*

Kernestoffet er udvalgte områder inden for hvert af følgende:

- biologiske makromolekyler og deres biologiske betydning
- cellers opbygning, celleorganellernes funktion, cellulære processer og enzymer
- genetik og DNA's rolle
- bioteknologiske metoder og deres anvendelse
- organsystemers opbygning og funktion
- økologi, herunder samspil mellem arter, mellem arter og deres omgivende miljø samt biodiversitet.

### *Geografi*

Kernestoffet er udvalgte områder inden for hvert af følgende:

- vejrforhold, klima, klimaændringer og vandressourcer
- Jordens og landskabernes processer
- natur- og menneskeskabte stofkredsløb og energistrømme
- naturbetingede ressourcer, produktion, teknologi og bæredygtighed
- befolkningsforhold, byudvikling og erhverv i en globaliseret verden.

### *Kemi*

Kernestoffet er udvalgte områder inden for hvert af følgende:

- grundstoffernes periodesystem
- stofmængdeberegninger i relation til reaktionsskemaer, herunder stofmængdekonzentration
- kemiske bindingstyper, tilstandsformer og blandbarhed
- organiske og uorganiske molekyler og ionforbindelsers opbygning, navngivning, egenskaber og anvendelse
- kemiske reaktioner, herunder simple redox- og syre-basereaktioner.

## 2.3 Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Kernestof og supplerende stof udgør tilsammen en helhed. Det supplerende stof uddyber og perspektiverer kernestoffet, men kan også omfatte nye emneområder.

Dele af det supplerende stof kan vælges i samarbejde med eleverne.

Der kan indgå materiale på engelsk samt, når det er muligt, på andre fremmedsprog.

## 2.4 Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 300-500 sider.

### 3. Tilrettelæggelse

#### 3.1 Didaktiske principper

Undervisningen skal tage udgangspunkt i et fagligt niveau svarende til elevernes biologi-, geografi- og kemifaglige viden og metodekendskab fra grundskolen.

Undervisningens temaer tager afsæt i virkelighedsnære og konkrete fællesfaglige problemstillinger med naturvidenskabeligt indhold.

De faglige mål nås som et resultat af det fællesfaglige arbejde i kombination med kortere opsamlings af det enkeltfaglige indhold i biologi, geografi og kemi.

Elevernes praktiske arbejde omfatter eksperimentelt arbejde, feltarbejde og andet empiribaseret arbejde. Det praktiske arbejde skal stå centralt i undervisningen. Der lægges i undervisningen vægt på, at det praktiske arbejde og teoretisk stof knyttes sammen med henblik på størst mulig integration.

Endvidere skal eleverne arbejde med at udvikle og forholde sig til foreliggende og egne løsningsforslag. Undervisningen skal tillige belyse faggruppens professionsrettede perspektiver.

#### 3.2 Arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges med:

- fælles tilrettelagt progression i forhold til de faglige mål
- mindst tre fællesfaglige temaer, hvor alle fag er ligeligt repræsenterede
- projektarbejdsforløb inden for de fællesfaglige temaer
- opsamlings, der tydeliggør de enkeltfaglige krav til den enkeltfaglige prøve
- ligelig fordeling af undervisningstiden mellem biologi, geografi og kemi
- systematisk arbejde med faglig læsning samt mundtlig og skriftlig formidling
- forskellige former for skriftlighed med fokus på læring og på fagenes repræsentationsformer og formidling
- forløb med fokus på udvikling af løsningsforslag til aktuelle problemstillinger
- aktiviteter som eksemplificerer faggruppens uddannelses- og karrieremuligheder.

Elevernes eget praktiske arbejde udgør mindst 45 timer af undervisningstiden, ligeligt fordelt mellem biologi, geografi og kemi. Den afsatte tid til dette arbejde skal i de tre fag benyttes til laboratorie- og feltarbejde, dog kan det i geografi i mindre omfang også omfatte andet empiribaseret arbejde. Elevernes eget praktiske arbejde skal vælges bredt og varieret og skal omfatte både kvalitativt og kvantitativt eksperimentelt arbejde. Der kan suppleres med andre aktiviteter af eksperimentel karakter, f.eks. demonstrationsforsøg og virtuelle eksperimenter, som dog ikke indgår i den afsatte tid til elevernes eget praktiske arbejde. I slutningen af det samlede undervisningsforløb udarbejder lærerne en liste til eleverne med titlerne på det eksperimentelle arbejde, feltarbejde og andet empiribaseret arbejde, der kan inddrages i den eksterne mundtlige prøve i henholdsvis biologi, geografi og kemi. Listen offentliggøres for eleverne senest ved afslutningen af det samlede undervisningsforløb og indgår som en del af undervisningsbeskrivelsen.

Skriftlighed i faggruppen omfatter arbejde med faggruppens forskellige skriftlige genrer med fokus på læreproces og faglig formidling. Det skriftlige arbejde omfatter blandt andet følgende:

- journaler og rapporter over det praktiske arbejde
- forskellige opgavetyper blandt andet med henblik på træning af faglige elementer
- andre produkter, herunder det afsluttende skriftlige produkt.

Det skriftlige arbejde i faggruppen skal give eleverne mulighed for at fordybe sig i udvalgte naturvidenskabelige problemstillinger og styrke tilegnelsen af naturvidenskabelig viden og arbejdsmetoder. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression i faggruppens skriftlighed og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag i udviklingen af den enkelte elevs skriftlige kompetencer.

#### *Det afsluttende skriftlige produkt*

Inden den interne mundtlige prøve, udarbejder eleven et afsluttende skriftligt produkt, som er grundlag for prøven. Det afsluttende skriftlige produkt udarbejdes på baggrund af en opgave, som lærerne stiller. Den stillede opgave skal tage

udgangspunkt i en faglig problemstilling, som har tilknytning til mindst et af de fællesfaglige temaer. Opgaven skal give eleven mulighed for at inddrage biologi, geografi og kemi i besvarelsen. Lærerne kan stille mere end en opgave til samme hold, og i så fald vælger den enkelte elev, hvilken opgave der skal besvares.

Det afsluttende skriftlige produkt udarbejdes individuelt eller i mindre grupper. Lærerne skal godkende sammensætningen af eventuelle grupper. Det skriftlige produkt har et omfang på ca. fem sider, uanset om det udarbejdes individuelt eller i grupper. Det skriftlige produkt indeholder titel, den faglige problemstilling der er arbejdet med, relevante modeller og begreber fra fagene, korte tekstafsnit og udvalgte kommenterede figurer, grafer, tabeller, kort eller resultater fra eksperimentelt arbejde, feltarbejde eller andet empiribaseret arbejde. Dele af det skriftlige produkt kan være i stikordsform.

Der gives ca. ni undervisningstimer og fire timers fordybelsestid til arbejde med den stillede opgave samt til udarbejdelse af det skriftlige produkt. Eleverne vejledes i forbindelse med deres arbejde med besvarelsen af den stillede opgave.

Det skriftlige produkt afleveres til skolen senest en uge før afholdelse af den interne mundtlige prøve. Hver elev skal aflevere et skriftligt produkt som besvarelse på den stillede opgave. Lærerne kommenterer ikke det afsluttende skriftlige produkt overfor eleven, før afholdelse af den interne mundtlige prøve.

### **3.3 It**

Digitale værktøjer anvendes i forbindelse med elevernes behandling af eksperimentelt arbejde, feltarbejde og andet empiribaseret arbejde, samt deres skriftlige og mundtlige formidling. Endvidere inddrages digitale værktøjer, hvor det er muligt, i forbindelse med arbejde med databaser, visualisering, modellering og kollaborative arbejdsprocesser.

### **3.4 Samspil med andre fag**

Faggruppen kan indgå i samspil med andre fag med det formål at støtte elevernes udvikling af færdigheder i skriftlig og mundtlig formidling og arbejde med databehandling fra eksperimentelt, felt- og andet empiribaseret arbejde.

## **4. Evaluering**

### **4.1 Løbende evaluering**

Elevernes udbytte af undervisningen evalueres jævnligt, så der bliver grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen. Den løbende evaluering har fokus på både fællesfaglige og enkeltfaglige elementer.

### **4.2 Prøveformer**

Der afholdes en intern mundtlig flerfaglig prøve og efter udtræk en ekstern mundtlig prøve i ét af de tre fag biologi, geografi og kemi.

#### **4.2.1 Intern flerfaglig mundtlig prøve**

Skolen afholder den interne mundtlige prøve i slutningen af det samlede undervisningsforløb i naturvidenskabelig faggruppe, dog senest således, at der efterfølgende kan afholdes et kortere forløb i undervisningen, der tydeliggør de enkeltfaglige krav til den eksterne mundtlige prøve.

Den interne mundtlige prøve afholdes på baggrund af det afleverede afsluttende skriftlige produkt. Lærerne orienterer sig i elevernes skriftlige produkt inden den interne prøve. Prøven er individuel.

Eksaminationstiden er ca. 24 minutter, og der gives ikke forberedelsestid. Ved prøven medvirker holdets faglærere, samt en fagperson fra skolen, som ikke har undervist den pågældende elev i faggruppen. Prøven indledes med elevens korte præsentation og former sig derefter som en faglig samtale mellem elev og holdets faglærere. Prøven tager udgangspunkt i det fællesfaglige perspektiv, og eleven skal samtidig inddrage hvert af de tre fag til belysning af den fællesfaglige problemstilling.

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsvurdering af elevens mundtlige præstation.

#### **4.2.2 Ekstern mundtlig prøve**

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator i det udtrukne fag.

Opgaven indeholder en overskrift, angivelse af eksperimentelt arbejde, feltarbejde eller andet empiribaseret arbejde, der skal inddrages, en kort præciserende tekst samt bilagsmateriale i form af figurer, forsøgsdata og lignende. Bilagsmaterialet skal kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af undervisningens kernestof og supplerende stof og feltarbejdet, det eksperimentelle eller andet empiribaseret arbejde. Bilagsmaterialet skal have et omfang, så hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen.

Opgaverne skal tilsammen i al væsentlighed dække de faglige mål, kernestof og supplerende stof indenfor det udtrukne fag. Det enkelte eksperimentelle arbejde, feltarbejde eller andet empiribaserede arbejde kan danne udgangspunkt for flere opgaver og kombineres med forskelligt bilagsmateriale. Hver opgave må anvendes tre gange. Der inddrages eksperimentelt arbejde, feltarbejde eller andet empiribaseret arbejde i alle opgaver.

Opgaverne uden bilag skal være kendte af eksaminanderne inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 24 minutter. Der gives ca. 24 minutters forberedelsestid. Opgaven med bilagsmateriale udleveres ved forberedelsestidens start. Prøven indledes med eksaminandens korte præsentation og former sig dernæst som en samtale mellem eksaminand og eksaminator. Bilagsmaterialet og det til opgaven knyttede eksperimentelle arbejde, feltarbejde eller andet empiribaserede arbejde skal inddrages i eksaminationen.

### **4.3 Bedømmelseskriterier**

#### *Den interne mundtlige prøve*

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eleven lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

Der lægges vægt på, at eleven gennem sit arbejde med den fællesfaglige problemstilling kan:

- beskrive enkle problemstillinger af fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og kemi
- præsentere og forklare data fra empiribaseret arbejde under inddragelse af viden, modeller og metoder fra fagene
- indhente, vurdere og anvende biologi-, geografi- og kemifaglige informationer fra forskellige typer af kilder
- udtrykke sig mundtligt ved brug af fagenes repræsentationer og fagbegreber
- perspektivere til natur- og samfundsmæssige forhold
- udvikle og vurdere løsninger, med anvendelse af fagenes viden og metoder, hvis dette indgår i den stillede opgave.

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsvurdering af elevens mundtlige præstation.

#### *Den eksterne mundtlige prøve*

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminanden lever op til de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. Der lægges der vægt på, at eksaminanden i det udtrukne fag kan:

- anvende fagets viden, modeller og metoder til beskrivelse af enkle problemstillinger af enkelfaglig karakter
- beskrive udførelsen af eksperimentelt arbejde, feltarbejde og/eller andet empiribaseret arbejde
- præsentere og vurdere data fra eget praktisk arbejde, herunder beskrive og forklare simple sammenhænge mellem det empiribaserede arbejde og viden, modeller og metoder fra faget
- udtrykke sig mundtligt ved brug af fagets repræsentationer og begreber.

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsvurdering af eksaminandens mundtlige præstation.