

# Geovidenskab A

*Forsøgsplan stx, december 2011*

## 1. Identitet og formål

### 1.1. Identitet

Det naturvidenskabelige fag geovidenskab omhandler menneskets forsøg på at udvikle beskrivelser, tolkninger og forklaringer af geologiske og fysiske fænomener på Jorden. Observationer og eksperimenter fører i samspil med teorier og modeller til udvikling af en naturfaglig indsigt, der bidrager til en forståelse af menneskets livsvilkår, ressourceudnyttelse og påvirkning af naturen, og som samtidig peger frem mod muligheder for en bæredygtig udvikling.

Faget tager udgangspunkt i aktuelle begivenheder og sætter geovidenskabelige problemstillinger ind i et lokalt, regionalt og globalt samfundsmæssigt perspektiv.

### 1.2. Formål

Geovidenskab A giver eleverne fortrolighed med væsentlige naturvidenskabelige metoder og synsvinkler, der sammen med kendskab til geografiske fænomener og teorier åbner for en naturvidenskabelig tolkning af verden.

Gennem eksperimenter, feltarbejde og arbejde med modeller opnår eleverne kendskab til opstilling og anvendelse af teorier som middel til kvalitativ og kvantitativ forklaring af fænomener og processer.

Med afsæt i en rumlig og dynamisk opfattelse af Jorden og det fysiske landskab bliver eleverne i stand til at forstå naturressourcer og deres forvaltning samt stoff kredsløb og energistrømme i en geovidenskabelig kontekst set i relation til menneskets anvendelse heraf.

Gennem arbejdet med konkrete og aktuelle geovidenskabelige problemstillinger opnår eleverne en fundamental forståelse for naturgrundlagets betydning for livet på Jorden og for menneskets tilbagevirkning på naturen.

Der lægges vægt på at eleverne får kendskab til forskellige samfunds natur- og ressourcegrundlag med fokus på bæredygtig udvikling.

## 2. Faglige mål og fagligt indhold

### 2.1. Faglige mål

Eleverne skal kunne:

- forholde sig til aktuelle geovidenskabelige problemstillinger inden for kernestofområdet
- identificere, klassificere og fortolke rumlige og tidlige mønstre i geovidenskabelige sammenhænge blandt andet på baggrund af kort, geografiske informationssystemer og satellitdata
- tilrettelægge, beskrive og udføre observationer og eksperimenter såvel i felten som i laboratoriet
- analysere et geovidenskabeligt problem ud fra forskellige repræsentationer af informationer og formulere en løsning af problemet gennem brug af en relevant model
- behandle empiriske data med henblik på at opstille og diskutere matematiske sammenhænge mellem variable
- analysere og fortolke strukturer og udviklingsprocesser i naturen og menneskets omgivelser
- opstille og anvende et bredt udvalg af modeller til kvalitativ eller kvantitativ forklaring af geovidenskabelige fænomener samt diskutere modellens gyldighedsområde og forholde sig kritisk til deres samfundsmæssige anvendelse

- kunne forholde sig til problemstillinger vedrørende ressourcer, planlægning, befolkningsforhold og global arbejdsdeling ved anvendelse af geofaglig viden
- analysere og vurdere geovidenskabelige problemstillinger i en bredere samfundsmæssig og teknologisk sammenhæng med inddragelse af viden og kompetencer opnået i andre fag
- demonstrere viden om fagets identitet og metoder
- formidle faglig viden, analyser, resultater og diskussioner, mundtligt og skriftligt henvendt til specifikke målgrupper samt kunne deltage på en kvalificeret måde i den aktuelle samfundsdebat om geovidenskabelige emner.

## 2.2. Kernestof

### *Jordens, livets og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie*

Planeten Jorden som en del af solsystemet samt grundtræk af den fysiske beskrivelse af universet og dets udviklingshistorie.

Jordens geologiske opbygning, den pladetektoniske model. Elementær seismologi, herunder jordskælv, og vulkaner.

Bølgefænomener og deres elementære egenskaber, herunder bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart, interferens og brydning.

Kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension.

Absolut datering og relativt tidsbegreb, herunder stratigrafi. Radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven med henblik på datering. Energiforhold ved kerneprocesser.

### *Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet*

Klimasystemet, det globale vindsystem, havstrømme, iskapper og gletchere og disses betydning for det regionale vejr.

Teorier om klima og klimaændringer herunder Jordens strålingsbalance og det elektromagnetiske spektrum. Atomare systemers emission og absorption af stråling og spektre.

Klimaændringer på forskellige tidsskalaer, herunder effekter af Jordens bevægelse.

Gravitationsloven og bevægelse om et centrallegeme.

Energiforhold ved temperatur- og faseændringer.

Kraftbegrebet og Newtons love, herunder tryk, opdrift og gnidning.

### *Vand, vandressourcer og deres udnyttelse*

Vandets kredsløb, vandbalanceligningen og modellering af grundvandsstrømme.

Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden.

Elementære elektriske kredsløb og geofaglig anvendelse af elektriske metoder.

### *Produktion, teknologi og energiresourcer*

Produktionen og dens afhængighed af teknologisk udvikling og ressourcegrundlag.

Nutidens og fremtidens energiteknologi og energiforsyning. Energiomsætning samt effekt og nyttevirkning. Det globale kulstofkredsløb samt vedvarende og fossile energiresourcer.

## 2.3 Supplerende stof

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof udgør ca. 20 %, og omfatter emner eller problemstillinger, som uddyber, aktualiserer og perspektiverer kernestoffet, og som bidrager til opfyldelse af de faglige mål.

Det supplerende stof skal give mulighed for samspil med studieretningsfagene. Eleverne skal have væsentlig indflydelse på valg af supplerende stof.

### 3. Tilrettelæggelse

Undervisningen i faget geovidenskab A tilrettelægges som et samlet forløb. Undervisningen skal endvidere tilrettelægges således, at det er muligt i 3.g sideløbende at følge et forløb som løfter fra fysik B til fysik A.

#### 3.1 Didaktiske principper

Undervisningen i geovidenskab A tager udgangspunkt i aktuelle, tematiske forløb med et samfundsorienteret og teknologisk perspektiv, så eleverne får mulighed for at opleve faget som relevant og interessant. Enkelte systematiske indslag kan tydeliggøre overfor eleverne, hvordan de faglige begreber finder anvendelse i forklaringen af forskellige geovidenskabelige fænomener.

I undervisningen skal vægten lægges på arbejdsformer, der fremmer elevernes selvstændige arbejdsprocesser.

Der skal vælges en geotop, som besøges og undersøges flere gange i forløbet med henblik på at studere dynamiske processer i geotopen og at følge dens udvikling over en periode. Der skal være tydelig progression i elevernes arbejde. Eleverne skriver en afsluttende opgave på baggrund af undersøgelser foretaget på geotopen.

Eleverne skal undervejs i forløbet møde tekster fra medierne med henblik på at identificere de naturvidenskabelige elementer og vurdere gyldigheden af de naturvidenskabelige argumenter.

Ved tilrettelæggelsen skal der lægges vægt på samarbejdet med matematik, samtidig med at undervisningen i geovidenskab bygger på realistiske forudsætninger om elevernes matematiske kompetencer. Formel matematisk argumentation skal nedtones til fordel for anvendelsen af matematik i beskrivelsen af sammenhænge og modeller.

#### 3.2 Arbejdsformer

Undervisningen skal tilrettelægges, så der er variation og progression i de benyttede arbejdsformer under hensyntagen til de faglige mål, der ønskes nået med det enkelte forløb. Projektarbejder, hvor der tages udgangspunkt i eleverne egne problemformuleringer og har en undersøgende tilgang, skal være en naturlig del af undervisningen.

Elevernes eksperimentelle arbejde omfatter såvel feltarbejde som arbejde i laboratoriet. Det eksperimentelle arbejde og feltarbejdet indgår som en integreret del af undervisningen og skal sikre eleverne fortrolighed med metoder og brugen af udstyr, herunder it-baseret udstyr til dataopsamling og databehandling.

De eksperimentelle aktiviteter tilrettelægges, så der er progression i kravene til elevernes selvstændighed fra simple registreringer og observationer over arbejde med mere komplekse sammenhænge til selvstændige, åbne eksperimentelle undersøgelser og feltarbejder.

Der skal tilrettelægges mindst et længerevarende forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder i laboratoriet med en selvvalgt eksperimentel problemstilling. Omfanget af elevernes selvstændige eksperimentelle arbejde og feltarbejde udgør mindst 20 pct. af uddannelsesstiden.

Mundtlig fremstilling og skriftligt arbejde indgår som en væsentlig del af arbejdet med faget. Det skriftlige arbejde omfatter bl.a. følgende:

– rapportering og efterbehandling af eksperimentelt arbejde og feltarbejde

- løsning af geofaglige problemer, herunder træning i anvendelse faglige begreber, metoder og modeller
- formidling af faglig indsigt i form af tekster, præsentationer, projektrapporter og lignende

Det skriftlige arbejde i geovidenskab A skal sikre elevernes fordybelse i geovidenskabelige problemstillinger, styrke tilegnelsen af geofaglig viden og arbejdsmetoder samt sikre udviklingen af eleverne skriftlige kompetencer.

Arbejdet med løsning af skriftlige opgaver skal tydeliggøre kravene til elevernes beherskelse af de faglige mål i forbindelse med den skriftlige prøve i geovidenskab A. Det skriftlige arbejde tilrettelægges, så der er progression og sammenhæng til skriftligt arbejde i andre fag, især matematik og kemi.

Eleverne skal arbejde med mundtlig fremstilling, hvor de inddrager faglig argumentation og beskrivelse af geovidenskabelige fænomener og modeller. Eleverne skal have lejlighed til at udforme oplæg, der kan danne udgangspunkt for en selvstændig præsentation af et geovidenskabeligt emne.

### **3.3 It**

I undervisningen skal der lægges vægt på inddragelse af it-værktøjer, såvel i forbindelse med feltarbejde og eksperimentelt arbejde som ved elevernes arbejde med det faglige stof. Eleverne skal benytte it-baserede hjælpemidler til dataopsamling og databehandling, herunder arbejde med geografiske informationssystemer og satellitbilleder.

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

Geovidenskab A er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene for det pågældende uddannelsesområde. Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil i studieretningen.

I studieretningen med geovidenskab A skal undervisning i studieretningsfagene samordnes, hvor det er fagligt relevant. Der skal i undervisningen indgå forløb, hvor der i samspil mellem geovidenskab A og matematik A arbejdes med modellering af empiriske data fra egne undersøgelser og med geovidenskabelige matematiske modeller. Der skal endvidere tilrettelægges flere forløb, hvor samspillet med kemi B er tydeligt, og skal omfatte såvel uorganisk som organisk stofkemi.

## **4. Evaluering**

### **4.1 Løbende evaluering**

Der gennemføres løbende evaluering, som sikrer, at eleverne jævnligt får mulighed for at vurdere deres udbytte, blive vejledt i det videre arbejde samt medvirke ved evaluering og justering af undervisningen. Elevernes udbytte af undervisningen evalueres mundtligt og skriftligt i den daglige undervisning.

### **4.2 Prøveformer**

Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve.

#### *Den skriftlige prøve*

Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt. Prøvens varighed er 5 timer. Det faglige grundlag for opgaverne er det under pkt. 2.2 beskrevne kernestof og problemstillinger i tilknytning her-til.

#### *Den mundtlige prøve*

Mundtlig prøve på grundlag af en opgave udarbejdet af eksaminator/eksaminatorerne. Opgaven omhandler en problemstilling i tilknytning til et eller flere af de i undervisningen behandlede temaer. Opgaven inddrager teoretisk stof og feltarbejde eller eksperimentelt arbejde samt indeholder bilag som fx figurer, data eller en kort tekst i tilknytning til opgavens problemstilling. Anvendt apparatur kan inddrages under prøven.

Opgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven, dog først efter prøveplanens offentliggørelse.

Opgaverne med en fortegnelse over tilhørende bilag/materialer sendes til censor inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter pr. eksaminand. Opgaven udleveres ved lodtrækning dagen før prøven. Der gives ca. 24 timers forberedelsestid, dog ikke mindre end 24 timer. I forberedelsestiden udarbejder eksaminanden til eget brug en disposition for besvarelsen af den stillede opgave inklusiv det materiale, der tænkes inddraget i opgavens besvarelse. Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens fremlæggelse af besvarelsen. Eksaminationen former sig som en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator/eksaminatorer.

### **4.3 Bedømmelseskriterier**

Ved både den skriftlige og den mundtlige prøve bedømmes det, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som er angivet i pkt. 2.1.

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden

- har et sikkert og bredt kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse og underbygning af den faglige argumentation
- kan analysere et geovidenskabeligt problem, løse det gennem brug af en relevant model og formidle analyse og løsning klart og præcist
- kan opstille en model og diskutere dens gyldighedsområde
- kan beskrive og perspektivere et geologisk udviklingsforløb samt tolke strukturer og rumlige mønstre

Der gives én karakter på baggrund af en helhedsvurdering.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden i den faglige samtale:

- har et sikkert kendskab til fagets begreber, modeller og metoder som grundlag for en faglig analyse og underbygning af den faglige argumentation
- kan reflektere over samspillet mellem teori og empiri
- kan perspektivere faglig indsigt til relevante samfundsmæssige forhold.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.