



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET



Geovidenskab A, htx/stx

Juni 2024

Vejledning til geovidenskab

Juni 2024

- Justering af prøveformen, ved præcisering af antal bilag til prøven, samt om bilagene er kendte.
- Vejledning til brug af AI i undervisningen

ISBN nr. [xxx xxx xxx] (web udgave)

Design: Center for Kommunikation og Presse

Denne publikation kan ikke bestilles.

Der henvises til webudgaven.

Publikationen kan hentes på:

www.uvm.dk

Børne- og Undervisningsministeriet

Departementet

Frederiksholms Kanal 21

1220 København K

Indhold

Indledning.....	4
1 Identitet og formål	5
1.1 Identitet.....	5
1.2 Formål.....	5
2 Faglige mål og fagligt indhold	7
2.1 Faglige mål	7
2.2 Kernestof	8
2.3 Supplerende stof.....	9
2.3.1 Geovidenskab A i htx.....	9
2.4 Omfang	9
3 Tilrettelæggelse	11
3.1 Didaktiske principper.....	11
3.2 Arbejdsformer	13
3.3 It.....	14
3.4 Samspil med andre fag.....	15
4 Evaluering.....	16
4.1 Løbende evaluering	16
4.1.1 Formativ evaluering	16
4.1.2 Summativ evaluering.....	16
4.2 Prøveform	16
4.3 Bedømmelseskriterier.....	18
4.3.1 Oversigt over karakterskalaen	19
4.3.2 Karakterbeskrivelser for skriftlig hhv. mundtlig prøve i geovidenskab A.....	20
4.4 Selvstuderende	21

Indledning

Vejledningen præciserer, kommenterer, uddyber og giver anbefalinger vedrørende udvalgte dele af læreplanens tekst, men indfører ikke nye bindende krav.

Citater fra læreplanen er anført i citationstegn.

Følgende ændringer er foretaget i vejledningen i juni 2023:

-
- en præcisering om undervisningsbeskrivelsen
- præcisering af omfanget og udførelsen af elevens præsentation
- Der er tilføjet et afsnit om elevernes forudsætninger fra grundskolen
- Afsnittet om supplerende stof er udbygget

Undervisere i geovidenskab:

Lærere, som skal varetage undervisningen i geovidenskab A, stx og htx alene, skal have undervisningskompetence i geovidenskab, herunder opfylde de faglige mindstekrav og have fulgt fagdidaktisk kursus i geovidenskab. Undervisning i geovidenskab A, kan dog deles i en tolærerordning, hvor lærerne tilsammen dækker de faglige mindstekrav i faget. Det omfatter lærere med undervisningskompetence i [natur]geografi eller fysik, der har opnået faglig kompetence i geovidenskab ved at følge fagdidaktisk kursus i geovidenskab.

Endvidere kan henvises til §30, stk. 1 og 3 i den almene eksamensbekendtgørelse, hvoraf det fremgår at den eller de lærere, der er ansvarlig for den enkelte elevs undervisning er eksaminator ved prøverne. Det betyder at eksaminator skal opfylde de faglige mindste krav, og hvis to lærere gør det til sammen skal de dermed begge være tilstede ved prøven.

Af den almene eksamensbekendtgørelse §26 fremgår det at institutionen er ansvarlig for at påse, at de censorer, der indstilles af institutionen, er kvalificerede til at gennemføre et undervisningsforløb frem til den pågældende prøve jf. retsinformations hjemmeside ([link](#))

Disse regler gælder også ved SRP-eksamen, hvor faglig kompetence fra begge dele af geovidenskabs fagområder skal være til stede ved eksaminationen.

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 naturvidenskabelig 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” [LPA 1.1]

Det er vigtigt at slå fast, at undervisningen skal tage udgangspunkt i aktuelle begivenheder: et jordskred, en ekstrem vejsituation, oversvømmelser, og herfra udfoldes emnet og der inddrages viden, teorier og modeller, som giver eleverne de ønskede naturvidenskabelige kompetencer. Samtidigt er det vigtigt, at eleverne får et solidt fagligt fundament, både teoretisk og kompetencemæssigt, og at de kan anvende denne viden kontekstuel – fx. at kunne overføre deres viden om jordskælvsprocesser og pladetektonik til det konkrete tilfælde fx. et jordskælv i Haiti. Det skal sikres at alle emner får et relevant samfundsmæssigt perspektiv. Det kan fx. dreje sig om, hvorfor et jordskælv på en given størrelse får langt større konsekvenser i Haiti end et tilsvarende jordskælv i Japan.

Det er endvidere vigtigt at inddrage bæredygtighed i alle dele af undervisningen, hvor det er relevant, så eleverne får indsigt i og forståelse for bæredygtighed. Bæredygtighed er også et oplagt tema for samarbejdet med andre fag.

1.2 Formål

”Geovidenskab A giver eleverne fortrolighed med væsentlige naturvidenskabelige metoder og synsvinkler, der sammen med kendskab til geofaglige fænomener og teorier åbner for en naturvidenskabelig tolkning af verden. Dette bidrager til elevernes almindelse og kvalificerer deres studievalg ved, at de opnår viden og kundskaber inden for fagområdet.

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 stofkredsløb 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” [LPA 1.2]

Sigtet med undervisningen er altså dels, at eleverne bliver i stand til at forstå og bruge den viden og de metoder, der er karakteristiske for den naturvidenskabelige tilgang til verden, således at de bliver i stand til at fungere og handle som vidende borgere i dagens og fremtidens globale samfund; dels at give eleverne et oplyst grundlag for deres studievalg og forberede dem til studier, hvor naturvidenskabelige metoder finder anvendelse. Eleverne skal ifølge gymnasieloven gennem undervisningen opnå indsigt i globale problemstillinger.

Arbejdet med elevernes globale kompetencer i geovidenskab kan bidrage til, at de kan forstå og forholde sig til globale problemstillinger som eksempelvis klimaforandringer, udnyttelsen af moderne energiteknologier til både produktion og oplagring af energi, samt handle på baggrund af denne viden for at sikre en bæredygtig udvikling. Læreplanen i geovidenskab indeholder netop en særlig forpligtelse til at inddrage bæredygtig udvikling i undervisningen. Selve begrebet bæredygtig udvikling er udtryk for en politisk sammentænkning af miljø- og udviklingsvinkler. Det blev i den såkaldte Brundtland-rapport formuleret som: *En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers mulighed for at opfylde deres behov i fare.* (Brundtland-kommissionen: *Vor fælles fremtid*, UN 1987). Formuleringen af FN's 17 verdensmål fra 2015 viser tydeligt, hvor mange udfordringer vi som samfund står overfor i forhold til at lykkes med en bæredygtig udvikling. Man kan i Verdensmålene således finde god inspiration til emner samt lokale og globale problemstillinger, som kan inddrages i undervisningen i geovidenskab.

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 tidslige 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. " [LPA 2.1]

Tilrettelæggelsen af en empirisk undersøgelse hører, at eleverne kan identificere relevante variable og tilrettelægge observationer eller eksperimenter, som er egnede til at belyse sammenhænge mellem disse under behørig variabelkontrol.

Overvejelserne om tilrettelæggelse og udførelse af empirisk arbejde skal kunne beskrives i en rapport sammen med en analyse og diskussion af de opnåede resultater i relation til det stillede problem. I diskussionen indgår overvejelser over betydningen af de væsentligste fejlkilder og en vurdering af resultaternes nøjagtighed.

Elevernes arbejde i laboratoriet og i felten forudsætter, at eleverne har kendskab til sikkerhedsforhold og risikomomenter ved empirisk arbejde og i øvrigt udviser god laboratorie-praksis. Samtidig indgår det, at eleverne selvstændigt kan anvende almindeligt forekommende måleudstyr, herunder it-baserede systemer til dataopsamling og -behandling.

"Analysere en geovidenskabelig problemstilling ud fra forskellige repræsentationer af informationer og formulere en løsning af problemet ved brug af en relevant model og herunder anvende matematiske værktøjer.

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.

Forholde sig til problemstillinger vedrørende bæredygtighed, 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.

Behandle problemstillinger i samspil med andre fag.

Demonstrere viden om fagets identitet og metoder.

Anvende fagets metoder i innovative sammenhænge.

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" [LPA 2.1]

I forbindelse med arbejdet med empiri eller ved problemløsning kan beskrivelsen af den konkrete situation antage mange forskellige former, som eksempelvis en figur, et diagram eller måledata til karakterisering af det foreliggende problem. Eleven skal kunne skifte mellem sådanne forskellige beskrivelser og bruge dem, evt. sammen med kendte modeller, i en analyse af det geovidenskabelige system, eksempelvis med henblik på at bestemme værdien af konkrete størrelser eller opstille en ny model for systemet. Eleverne skal som led i undervisningen arbejde med at validere sådanne modeller ud fra generelle naturvidenskabelige principper og foreliggende data.

Modelleringskompetencen indgår specielt i forbindelse med den afsluttende skriftlige prøve i faget, hvor analyse og løsning af geovidenskabelige problemer indgår i hovedparten af opgaverne.

Empiriske data kan præsenteres i form af fx. tabeller, grafer eller matematiske formler, og eleverne skal i arbejdet med de forskellige repræsentationer kunne skifte mellem dem. Diskussionen af matematiske sammenhænge er snævert forbundet til modellering, hvor elevernes egne data meningsfuldt kan indgå i arbejdet med modeller. Derigennem bliver der mulighed for at belyse samspillet mellem empiri og teori og diskutere forskellen på teoretiske og empiriske sammenhænge.

Geovidenskab er et middel til at forstå verden gennem begreber og modeller. Geovidenskabens grundlæggende sammenhænge bringes i undervisningen i spil gennem anvendelsen af modeller, der kan beskrive, og anvendes til at tolke og forklare geovidenskabelige fænomener og processer. De anvendte modeller kan være såvel kvalitative som kvantitative. Med udgangspunkt i en kvantitativ model kan eleverne med fordel også arbejde med at give en kvalitativ beskrivelse af det betragtede fænomen.

Eleverne skal beherske et så bredt udvalg af modeller fra kernestoffet, at de har et godt grundlag for selvstændigt at kombinere dem ved problemløsning og analyse af forskellige faglige problemstillinger. I forbindelse med anvendelsen af modeller indgår et bevidst arbejde med forskellige repræsentationsformer for geovidenskabelige data og begreber, så eleverne kan skifte mellem disse. De skal desuden gøres bevidste om, at enhver teori og model bygger på en række forudsætninger, som bestemmer modellens gyldighedsområde.

De konkrete kvantitative modeller må i deres beskrivelsesmåde og kompleksitet bygge på elevernes matematiske forudsætninger. Eleverne skal kunne anvende sædvanlige matematiske modeller som lineær sammenhæng, eksponentiel sammenhæng og potenssammenhæng til at beskrive sammenhænge mellem to størrelser på basis af grafisk afbildning eller gennem brug af regression eller lignende. Simple transformationer, som bringer en sammenhæng på lineær form, indgår i arbejdet med modeller.

Elevernes arbejde i laboratoriet forudsætter, at de har et grundlæggende kendskab til sikkerhedsforhold ved eksperimentelt arbejde og udviser god laboratoriepraksis.

2.2 Kernestof

Kernestoffet udgør grundlaget for den skriftlige prøve i geovidenskab A. Kernestoffet er beskrevet i læreplanen, og på Materialeplatformen på EMU offentliggøres tidligere års opgavesæt fra de skriftlige prøver.

For at eleverne kan opfylde de faglige mål for geovidenskab A, skal de to fagområder i geovidenskab integreres tæt i de enkelte undervisningsforløb. I hvert af punkterne i kernestoffet er det centralt, at den fysiske teori behandles med et klart geovidenskabeligt perspektiv, ligesom et geofagligt tema behandles ved at inddrage relevante fysiske modeller og begreber.

Det kan dog være relevant fx. at starte med at introducere bølger som et fysisk fænomen med illustrative fysiske eksperimenter, og derefter integrere fysikken med naturgeografien og fx. arbejde med jordskælvsbølger og udføre eksperimenter med hammerseismik.

Rækkefølgen af overskrifter, begreber og teorier i kernestoffet er ikke tænkt som en kronologisk rækkefølge for undervisningen. Endvidere angiver placeringen af fysiske begreber og teorier under de enkelte overskrifter ikke

nødvendigvis den sammenhæng, hvor de første gang præsenteres i undervisningen. Fx. kan man vælge at introducere bølgebegrebet i et forløb om klima og senere anvende bølgebegrebet om udbredelsen af jordskælvsbølger og til forståelse af remote sensing. Energi er et centralt begreb, som er relevant for flere af de geofaglige emner i kernestoffet.

Undervisningen skal tilrettelægges på en sådan måde, at den giver eleverne gode muligheder for at hæve fysik til A-niveau i 3.g, hvis de ønsker det.

2.3 Supplerende stof

"Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof udgør ca. 20 pct. 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." [LPA 2.4]

Det supplerende stof vælges af lærer og elever i fællesskab med sigte på at bidrage til, at eleverne kan nå de faglige mål. Arbejdet med det supplerende stof udgør en væsentlig del af fagets samlede undervisningstid, og der er derfor mulighed for såvel at uddybe kernestof som at inddrage helt nye faglige områder.

Aktuelle begivenheder, eksempelvis i form af markante naturfænomener eller forskningsresultater omtalt i medierne, kan ofte med fordel inddrages i undervisningen, også selv om det kræver fravigelse af den lagte plan. Historiske begivenheder eller enkeltpersoners indsats kan give et nyt perspektiv på mere traditionelle undervisnings-emner.

Ved valget af supplerende stof kan der tages særligt hensyn til mulighederne for fagligt samspil med såvel matematik og de øvrige naturvidenskabelige fag som med de obligatoriske fag i et flerfagligt samarbejde.

2.3.1 Geovidenskab A i htx

I htx skal undervisningen tilrettelægges, så elever ved afslutningen af 2.g har tilsvarende forudsætninger for at fortsætte på fysik A, som elever med fysik B. Det anbefales i den sammenhæng at inddrage stofområderne kræfter og bevægelse i to dimensioner, gaslove, batterier samt vekselstrøm fra fysik B htx kernestoffet i det supplerende stof.

Mekanik og gaslove kan for eksempel inddrages i beskrivelsen af instrumenter og metoder, som anvendes i geovidenskaben, fx. anvendelsen af vejrballoon og satellitter, samt metoder til bestemmelse af lokal tyngdeacceleration. Mekanik og gaslove kan også naturligt inddrages i beskrivelsen af vejrfænomener. Batterier og vekselstrøm kan inddrages i arbejdet med energiteknologi og energiforsyning.

I fysik A kan man understøtte studieretningen ved at inddrage accelererede henførelsessystemer og fiktive kræfter, som Corioliskraften og centrifugalkraften, i det supplerende stof. Det kan ske som valgemne eller gennem arbejdet med det selvstændige projekt.

2.4 Omfang

"Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 450-600 sider" [LPA 2.4]

Undervisningen i geovidenskab bygger på en bred vifte af faglige materialer, bøger, artikler, digitale kort, billeder, bjergarter og mineraler, vejledninger, empiribaseret materiale, videoer m.v. Alle typer af materialer kan indgå som en del af omfanget, der kan opgøres efter et rimelighedsskøn i forbindelse med de enkelte materialer.

Omfanget af fagligt stof anføres i beskrivelsen af den gennemførte undervisning (undervisningsbeskrivelsen), der færdigredigeres ved afslutningen af undervisningen. Omfanget angives normalt med en sådan detaljeringsgrad, så det af undervisningsbeskrivelsen fremgår, hvorledes det faglige stof har været vægtet i undervisningsforløbet. Dette kan fx. ske ved at angive et skønsmæssigt sidetal eller en procentvis fordeling af stoffet.

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." [LPA 3]

3.1 Didaktiske principper

3.1.1 Elevforudsætninger

Undervisningen kan med fordel tage udgangspunkt i elevernes faglige niveau. Når forløbet starter efter grundforløbet tages der udgangspunkt i viden og kompetencer fra både 9. klasse og det naturvidenskabelige grundforløb, øvrige naturvidenskabelige fag og evt. tidligere fysik- og naturgeografiundervisning. Man kan fx finde inspiration til forskellige læringsaktiviteter, som kan understøtte overgangen fra grundskolen hos "[Mønsterbrydende Science](#)".

I grundskolen undervises eleverne i 7.-9. klasse i faget fysik-kemi og geografi og optagelse i det almene gymnasium er betinget af, at eleven har aflagt folkeskolens mundtlige fællesprøve i fysik/kemi, biologi og geografi. Kravene til undervisningen er beskrevet i UVMs publikation *Fælles Mål for faget for faget fysik/kemi* fra 2019 og den tilsvarende for geografi, der er tilgængelig på emu.dk (link til [fysik/kemi](#) og [geografi](#)).

Slutmålene efter 9. klassetrin er beskrevet gennem en række kompetencer, der blandt andet omfatter, at eleven

- *kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi/geografi*
- *kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi/geografi*
- *kan perspektivere fysik/kemi/geografi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse*
- *kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi/geografi*

samt har en generel eksperimentel kompetence, der omfatter planlægning, gennemførelse og vurdering af eksperimenter. Man skal i den forbindelse være opmærksom på, at slutmålene er formuleret som pejlemærker og ikke ubetinget er et mål, som hver enkelt elev skal nå.

Eleverne har fra grundskolens 9. klasse en forholdsvis bred erfaringsbasis med kendskab til en lang række fysiske fænomener, som overvejende er behandlet kvalitativt og tematisk. De har erfaring med et undersøgende, eksperimentelt arbejde med lille vægt på kvantitative målinger og skriftlig efterbehandling. Numeriske problemer og fagets formelle side indgår kun i meget begrænset omfang i undervisningen. Man kan derfor ikke forvente at eleverne på forhånd kender til de skriftlige genre, der benyttes i geovidenskabsundervisningen i gymnasiet.

"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" [LPA 3.1]

Geovidenskab A bygger på, at der tages et konkret udgangspunkt i aktuelle geovidenskabelige problemstillinger, som har samfundsmæssig relevans.

I et forløb om jordskælv vil det altid være muligt at tage udgangspunkt i et nyere større jordskælv. Det er god praksis, at eleverne i den forbindelse møder realistiske seismogrammer, som fx kan findes i databasen Wilber 3

hos [Incorporated Research Institutions for Seismology \(link\)](#). På samme måde kan et forløb om Arktis gøres aktuelt ved at anvende nyeste data om udbredelsen af havis eller isafsmeltningen på Grønland, hentet fra satellit og offentliggjort hos fx. [National Snow & Ice Data Center \(link\)](#). De mange satellitter kan man følge via fx. [heavens-above.com](#), som også findes til smartphone. Eleverne kan få friske data om satellittens bane samt hjælp til at spotte satellitten på nattehimmelen. Data fra GPS-stationers længde, bredde og højde tilføjer autenticitet til et forløb om pladetektonik eller om havstigning kontra landhævning. [Nevada Geodetic Laboratory \(link\)](#), leverer data, også for skandinaviske GPS-stationer, i form af færdige diagrammer eller rådata, som eleverne selv kan behandle i regneark. Der er således rige muligheder for, at også den kvantitative og formelbaserede problemløsning kan have et aktuelt og autentisk udgangspunkt.

"I undervisningen skal vægten lægges på arbejdsformer, der fremmer elevernes selvstændige arbejdsprocesser. Som led i undervisningen besøges et antal geotoper, hvor forskellige landskaber og geovidenskabelige processer studeres. I løbet af studieretningsforløbet udarbejder eleverne en projektopgave i relation hertil" [LPA 3.1]

Holdet skal besøge flere forskellige fysiske geotoper, hvor forskellige geovidenskabelige processer kan observeres og undersøges. Det kan være en kyststrækning, et vandløb, eller et landskab. Formålet er at eleverne opnår fortrolighed med naturvidenskabelige arbejdsformer i felten.

Eksempel: Holdet har valgt en nærliggende å som en geotop. Når vandløbsgeotopen besøges, arbejdes der med vandføring, kortlægning af åens forløb og udtagning af vand- og sedimentprøver. De jorde, der støder til vandløbet kan fx. undersøges forskellige steder. Hjemme i undervisningslokalet kan vandløbets omgivelser studeres på forskellige kort i webbaserede GIS-programmer. Dette kan udvides til en kortlægning af områdets land-skabshistorie. I laboratoriet laves eksperimenter med sedimenter, der kan sammenholdes med observationerne fra naturen. I samarbejde med kemi kan der laves undersøgelser af åvandet, måske arbejdes der med grundvand og topografiske og underjordiske grundvand-skel, landbrug og arealanvendelse, landbrug og grundvand, grundvandsforurening. Dette kan danne grundlag for en diskussion af grundvandsressourcer regionalt og globalt. Der arbejdes med vandets kredsløb, og i den forbindelse med grundvandsmodeller (matematik-samarbejde), med grundvandskemi (kemisamarbejde). Boredata fra Jupiter-boringsdatabasen hos GEUS kan inddrages. Mulighederne er mangfoldige.

Feltarbejdet på de fysiske geotoper kan suppleres med undersøgelser af virtuelle geotoper – det kan være bjerglandskaber, vulkanområder, deltaer m.v., som studeres ved hjælp af satellitdata, GIS o.a.

"Der skal tilrettelægges mindst et længerevarende forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder i felten eller i laboratoriet med en selvvalgt eksperimentel geovidenskabelig problemstilling.

Der skal tilrettelægges mindst et forløb, som giver eleverne lejlighed til at udvikle og demonstrere deres innovative kompetencer" [LPA 3.1]

I geovidenskab A er der gode muligheder for at udvikle elevernes innovative evner. Delelementer af innovationsprocessen kan trænes, såfremt hele innovationsforløb i begyndelsen er for tidskrævende. Man kan fx. vælge at lade problemet være defineret, og så lade eleverne udvikle og vurdere et eller flere innovative løsningsforslag.

Det kan fx. være et forløb om byudvikling, klimatilpasning og oversvømmelser i nærområdet, hvor eleverne ved inddragelse af innovative arbejdsmetoder finder konkrete bud på, hvordan byen kan håndtere truende oversvømmelser og samtidigt udvikles bæredygtigt og resilient. På [emu.dk](#) kan man finde en række redskaber og inspiration til, hvordan man i undervisningen kan arbejde med inddragelsen af samfundsrelevante problemstillinger.

Det er oplagt at inddrage eksterne samarbejdspartnere fx. kommunens teknik- og miljø-forvaltning eller en rådgivende ingeniørvirksomhed med speciale i miljø og klimatilpasning i formuleringen og præsentationen af opdraget for de innovative projektforslag. Det er også meget motiverende for eleverne med et dommerpanel af eksterne aktører, som foretager den afsluttende evaluering af elevernes præsentation af deres løsningsforslag.

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 elevernes egne problemformuleringer, og som har en undersøgende eller innovativ 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” [LPA 3.2]

Det eksperimentelle arbejde kan bidrage væsentligt til at nå undervisningens mål. Den kompetence, herunder evnen til at iagttage systematisk og udføre eksperimenter systematisk og planlagt, trænes gennem det eksperimentelle arbejde. Eksperimenter giver eleverne et førstehåndskendskab til relevante fænomener og sammenhænge, som de ellers kun vanskeligt får fra observationer i hverdagen. De enkelte eksperimenter og feltarbejder vælges, sådan at metoder og fænomener fra både naturgeografi og fysik spiller en væsentlig rolle.

“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” [LPA 3.2]

De første elev eksperimenter må være simple i kravene til databehandlingen og med begrænset brug af matematisk formalisme. Senere i forløbet skal eleverne kunne håndtere større datamængder med anvendelse af relevante matematiske værktøjer samt præsentere data på en hensigtsmæssig måde i form af fx grafer.

Eleverne skal gennem geovidenskab A-undervisningen udvikle evnen til at undersøge en åben, eksperimentel problemstilling. Et led i dette er et systematisk arbejde med at fastlægge relevante variable og tilrettelægge eksperimenter under hensyntagen til variabelkontrol. I starten kan det ske ved at arbejde med enkle eksperimenter, hvor problemformuleringen umiddelbart kan føre til en identifikation af én relevant, uafhængig variabel.

“Omfanget af elevernes selvstændige eksperimentelle arbejde og feltarbejde udgør mindst 20 pct. af undervisningstiden” [LPA 3.2]

Elevernes eksperimentelle arbejde omfatter laboratoriearbejde, feltarbejde og de små eksperimenter, eleverne selv udfører som led i den daglige undervisning. Demonstrationseksperimenter og fælles eksperimenter, er ikke en del af elevernes selvstændige eksperimentelle arbejde, men kan indgå som en del af den daglige undervisning.

Eleverne skal opnå gode laboratorievaner og kunne færdes med omtanke og sikkerhedsmæssigt forsvarligt under det eksperimentelle arbejde. Uanset om et eksperiment primært udføres af eleverne eller læreren, skal relevante risiko- og sikkerhedsforhold inddrages i undervisningen. Dette gælder også forsøg, der udføres i samarbejde med personalet på en virksomhed eller en uddannelsesinstitution. Læreren vil altid have ansvaret for, at sikkerhedsforholdene er i orden og skal have afprøvet eksperimentelt udstyr og laboratorierutiner på forhånd.

Ved eksperimentelt arbejde er eleverne omfattet af arbejdsmiljølovens såkaldt udvidede anvendelsesområde, og de nærmere regler er fastlagt af Arbejdstilsynet i At-meddelelse nr. 4.01.9, [Elevs praktiske øvelser på de gymnasiale uddannelser \(link\)](#). Her fastslås det: “Ved planlægningen af undervisningen skal skolen sørge for, at eleverne kan udføre arbejdet med de praktiske øvelser sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt i forhold til elevernes alder, indsigt, arbejdsevne og øvrige forudsætninger.” Derfor indgår det i fastlæggelsen af de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger at sikre, at eleverne har opnået den fornødne rutine i god laboratoriepraksis, og at arbejdet foregår under tilstrækkelig instruktion.

Der henvises i øvrigt til sikkerheds- og sundhedsforskrifter fra Arbejdstilsynet, Sikkerhedsstyrelsen, Miljøstyrelsen og Sundhedsstyrelsen (Statens Institut for Strålehygiejne). Branchearbejdsmiljørådet – Undervisning og forskning har udarbejdet en publikation [“Når klokken ringer - branchevejledning om fysisk arbejdsmiljø i grundskolen og det almene gymnasium”](#) med de vigtigste sikkerhedsforskrifter m.m. Ansvaret for, at reglerne overholdes, er fordelt på arbejdsgiveren, den lokale sikkerhedsgruppe og på de enkelte lærere, jf. publikationen.

Gennem undervisningen i geovidenskab trænes de mundtlige kompetencer løbende gennem de tre år. Eleverne skal både trænes i mundtlige fremlæggelser og det kan det være hensigtsmæssigt, at der i starten er formuleret konkrete strukturelle og faglige krav til fremlæggelsen, for på denne måde at bidrage til en progression i den mundtlige formidling/fremstillingsform. Det kan også være en god ide at variere, så de både fremlægger om selvvalgte problemstillinger (fx et aktuelt geovidenskabeligt tema) og fremlæggelser om stillede opgaver. Det er væsentligt, at elevernes tilvænning til fagets terminologi og præcisionskrav sker gradvist for at bevare elevernes lyst til at formulere sig mundtligt.

Der er tre hovedformål med det skriftlige arbejde på geovidenskab A: hjælp til den faglige fordybelse, forberedelse til den skriftlige prøve og styrkelse af de skriftlige kompetencer. Det skriftlige arbejde trænes løbende gennem de tre år med fokus på progression. Dette kan ske ved at planlægge de skriftlige afleveringer, så man starter med aflevering af journaler over mindre forsøg til gradvist at kompleksiteten mod aflevering af projekter med inddragelse af eksperimentelt arbejde. Og så er det vigtigt at træne eleverne i tidligere stillede eksamensopgaver frem mod eksamen. Eksempler på tidligere stillede opgaver kan findes på www.prøvebanken.dk/. Det er desuden hensigtsmæssigt at træne elevernes evne til at beskrive geovidenskabelige modeller, både for at træne deres skriftlige (og mundtlige) kompetencer, men også for at eleverne opnår faglig fordybelse og sikkerhed i anvendelsen af faglige begreber. Vær desuden opmærksom på at eleverne skal udarbejde en projektopgave, i relation til de geotoper I har besøgt undervejs i geovidenskabsforløbet.

3.3 It

”Eleverne skal opnå digitale kompetencer. Formålet er, at eleverne skal kunne reflektere over og anvende digitale kompetencer i egne læreprocesser til at understøtte deres faglige og personlige udvikling, herunder til- og fravalg af digitale redskaber i forskellige sammenhænge” jf. Vejledning til de tværgående kompetenceområder på de gymnasiale uddannelser.

<https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/udd/gym/pdf22/juni/220629-vejledning-til-de-tvaer-gaaende-kompetenceomraader-paa-de-gymnasiale-uddannelser.pdf>

”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. Eleverne skal endvidere arbejde med geografiske informationssystemer, satellitdata og -billeder samt it-baserede modeller til simulering af geovidenskabelige fænomener” [LPA 3.3]

Der findes en lang række GIS-værktøjer, som enten skal installeres eller er webbaserede, og man kan komme langt med gratis open source versioner. I geovidenskab arbejdes der med QGIS, hvori der også kan stilles opgaver til den skriftlige eksamen.

ESA, European Space Agency, har udarbejdet et [webbaseret materiale Eduspace \(link\)](#). Her finder man færdige undervisningsforløb på dansk med anvendelse af gratis software til billedbehandling, LEOWorks. Vejledninger til LEOWorks og mange GIS-programmer findes på internettet, herunder www.emu.dk.

Se desuden [vejledning](#) til digitale kompetencer, der gælder for opnåelse af digitale kompetencer gennem hele uddannelsen:

Det er i praksis lærernes pædagogiske og didaktiske overvejelser, der bestemmer, hvilke undervisningsmidler og digitale hjælpemidler, der bliver brugt i undervisningen.

Digitale værktøjer i undervisningen herunder brugen af generativ AI har mange anvendelsesmuligheder, herunder læsemakker og hjælpelærere.

Anvendelsen af digitale undervisningsmidler eller hjælpemidler skal i øvrigt leve op til generelle lovgivning og regler om databeskyttelse.

Ved anvendelse af digitale værktøjer i undervisningen herunder brugen af generativ AI er eleverne omfattet af reglerne omkring GDPR, som findes i databeskyttelsesloven (LOV af 502 af 23/05/2018). Der henvises i øvrigt til datatilsynet som er kontrolmyndigheden.

Det fremgår af institutionslovene for de gymnasiale uddannelser, at det er ledelsen på den enkelte skole, der har ansvar for at skolen overholder gældende lovgivning.

Generativ AI er ikke tilladt at anvende ved prøver og eksamen.

3.4 Samspil med andre fag

“Geovidenskab A er omfattet af det generelle krav om samspil mellem fagene. Dele af kernestof og supplerende stof vælges og behandles, så det bidrager til styrkelse af det faglige samspil mellem fagene og i studieretningen. I tilrettelæggelsen af undervisningen inddrages desuden elevernes viden og kompetencer fra andre fag, som eleverne hver især har, så de bidrager til perspektivering af emnerne og belysning af fagets almindelige sider. Geovidenskab A kan desuden indgå i de flerfaglige forløb, der forbereder eleverne til arbejdet med studieretningsprojektet.

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 indgå forløb, hvor samspillet med kemi B er tydeligt og skal omfatte såvel uorganisk som organisk stoffkemi” [LPA 3.4]

Samspillet med matematik kan involvere:

- fælles indføring af hastighed og acceleration i differential- og integralregningen
- statistisk analyse af datamateriale til undersøgelse af usikkerheden på en måling, middelværdi og spredning i forbindelse med radioaktivt henfald
- statistisk analyse af kornstørrelsesfordelinger i forbindelse med sigtesøjleanalyse. Data egner sig særligt godt til analyse af middelværdier, spredning mm.
- arbejde med matematiske modeller

Samspillet med kemi kan omfatte såvel uorganisk som organisk stoffkemi inden for en række kernestofområder i geovidenskab A, som fx. klima, stofkredsløb, fossile energiressourcer, produktion og ressourcegrundlag. Desuden er analyser af plastik i forbindelse med forløb om plastikforurening oplagte.

Det forventes, at geovidenskab A i htx indgår i fagligt samspil med de teknologiske profilfag.

4 Evaluering

4.1 Løbende evaluering

"Elevernes udbytte af undervisningen skal evalueres jævnligt, særligt mht. deres forståelse af teori og eksperiment samt problemløsning. Herved tilvejebringes grundlag for en fremadrettet vejledning af den enkelte elev i arbejdet med at nå de faglige mål og for justering af undervisningen." [LPA 4.1]

Evaluering er en proces med sigte på såvel den enkelte elev som undervisningen som helhed. I den løbende evaluering af elevens læring er der en række elementer, der skal evalueres med henblik på rådgivningen om det fortsatte arbejde: elevernes opfyldelse af målene, deres præstationer både mundtligt og skriftligt, det faglige standpunkt i almindelighed og arbejdsindsatsen. Evaluering af undervisningen har til formål at give elever og lærer grundlag for justering af undervisningen med henblik på at give eleverne et godt udbytte. Denne evaluering kan laves såvel mundtligt som skriftligt med en efterfølgende opsamling med holdet.

4.1.1 Formativ evaluering

Det er nødvendigt, at både læreren og eleverne løbende vurderer elevernes læring, så der kan tilrettelægges passende aktiviteter med henblik på at leve op til undervisningens mål. Denne proces kan ske ved, at man som lærer starter med, ud fra de faglige mål, at opstille tydelige læringsmål for eleverne. Herefter indsamles viden om elevernes kunnen, begrebsopfattelse og holdninger set i relation til læringsmålene. Dette kan fx ske ved at lytte til elevernes samtaler og argumentationer, når de arbejder, eller ved at eleverne løser små konkrete opgaver, hvor bestemte færdigheder og faglige begreber anvendes. Herefter sikrer læreren, at den enkelte elev gives tilbagemelding om fremskridt samt strategier for det videre arbejde. Det er vigtigt, at processen involverer elevernes egne refleksioner over deres læring. Det kan også være en hjælp at udarbejde evalueringsskemaer fx opbygget efter SOLO-taksonomien.

4.1.2 Summativ evaluering

Den summative evaluering har som formål at give en endelig vurdering af elevernes kompetencer. Denne evaluering finder sted ved afslutningen af et forløb eller et emne og sidst ved en afsluttende prøve. En sådan evaluering kan fx baseres på tests, prøver, projekter, mundtlige oplæg m.m. og har som resultat typisk en karakter.

En del af den summative evaluering er fastlæggelsen af de afsluttende standpunktskarakterer (mundtligt og skriftligt). Den er en vurdering af elevens standpunkt ved undervisningens afslutning og skal som sådan inddrage de faglige mål. Det tilrådes, at eleverne i god tid inden karaktergivning orienteres om det grundlag, den afsluttende karakter gives på. Elevernes mundtlige fremlæggelser og skriftlige produkter indgår på naturlig vis heri sammen med aktiviteten i undervisningen i almindelighed.

4.2 Prøveform

"Der afholdes en centralt stillet skriftlig prøve og en mundtlig prøve" [LPA 4.2]

De overordnede rammer for prøverne fremgår af *Bekendtgørelse om prøver og eksamen i de almene og studieforberedende ungdoms- og voksenuddannelser* (Eksamensbekendtgørelsen) og på basis heraf er prøveformerne fastlagt i læreplanen.

Eleverne skal forberedes til den skriftlige prøve gennem de skriftlige opgaver, der stilles i løbet af Geovidenskab A, herunder terminsprøven og årssprøven efter 2.g. Eleverne skal gøres bekendt med kravene til en korrekt besvarelse og orienteres om, hvordan en besvarelse bedømmes. Den hensigtsmæssige brug af hjælpemidler og tilrettelæggelsen af 5 timers koncentreret problemløsning i prøvesituationen drøftes med eleverne.

Tilsvarende skal eleverne i god tid før afslutningen af undervisningen orienteres om forløbet af den mundtlige prøve.

I orienteringen indgår såvel en beskrivelse af prøvens forløb og forventningerne til eksaminandens egen indsats som en diskussion af, hvordan forberedelse- og eksaminationstiden bedst disponeres og udnyttes. Elevernes skal have kendskab til principperne for udformningen af opgaverne og være bekendt med de formuleringer, der benyttes i opgaverne for at beskrive den ønskede indsats. Det kan eksempelvis ske ved, at eleverne får lejlighed til at arbejde med tænkte opgaver med tilhørende bilag. Eleverne skal endvidere se eksempler på, hvordan feltarbejde og eksperimentelt arbejde inddrages under den mundtlige prøve. Det kan være en god træning at gennemføre et eller flere prøveforløb. Eleverne skal desuden orienteres om bedømmelseskriterierne, se nedenfor.

Den skriftlige prøve:

“Skriftlig prøve på grundlag af et centralt stillet opgavesæt. Prøvens varighed er fem timer” [LPA 4.2]

Opgaverne stilles ud fra den forudsætning, at eleverne har adgang til et it-værktøj (grafisk lommeregner, pc med passende programmer – herunder QGIS) og en databog, svarende til Databog fysik kemi (F&K Forlaget), 11. udgave (2007) eller senere.

Det er ikke tilladt at benytte nogle former for onlinebaserede kortmaterialer til den skriftlige prøve – herunder GoogleEarth og lignende. Der henvises til [Regler for brug af internettet under prøverne i de gymnasiale uddannelser](#).

Den mundtlige prøve:

“Mundtlig prøve afholdes 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 så vidt muligt relevant feltarbejde, eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde samt indeholder 5 bilag i tilknytning til opgavens problemstilling. Hovedparten af bilagene er ikke kendt fra undervisningen. Anvendt apparatur kan inddrages under prøven.

Opgaverne, der indgår som grundlag for prøverne, skal i alt væsentlighed dække de faglige mål, kernestoffet og det supplerende stof.

Opgaverne uden bilag skal være kendt af eksaminanderne inden prøven.

Den enkelte opgave må anvendes højst tre gange på samme hold. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg. Opgaverne med bilag sendes til censor inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter per eksaminand. Opgaven med bilag udleveres ved lodtrækning, og der gives 60 minutters forberedelsestid. 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.

For begge prøveformer gælder, at korte fremmedsprogede figurtekster, signaturforklaringer m.v. kan indgå i opgaverne, såfremt tilsvarende har været anvendt i undervisningen” [LPA 4.2]

Prøvegrundlaget er beskrevet i holdets undervisningsbeskrivelse. Undervisningsbeskrivelsen dokumenterer, at undervisningen har været tilrettelagt i overensstemmelse med læreplanen. Undervisningsbeskrivelsens hovedformål er at sikre, at eleverne har den nødvendige information vedrørende eksamen, og at censor kan forberede sig til at varetage sit hverv som censor. Med henblik herpå udfyldes en undervisningsbeskrivelse, hvis hovedformål er at beskrive de temaer, som det samlede undervisningsforløb har været organiseret i. Der er ikke centralt fastlagte formkrav til undervisningsbeskrivelser. Det er således muligt at anvende de forskellige studieadministrative systemer til at udfærdige undervisningsbeskrivelser, eller der kan anvendes lokalt udformede skabeloner. Styrelsen for Undervisning og Kvalitet har udarbejdet en [skabelon](#), som eventuelt kan anvendes. Det er vigtigt, at det fremgår hvad der er arbejdet med i hvert forløb. Det indebærer, at det tydeligt fremgår hvilke materialer, eksperimenter og

hvilket tematisk fokus, der er i hvert forløb. Beskrivelsen kan med fordel være kort, men skal kunne sætte en udenforstående ind i det overordnede indholdsmæssige og tematiske fokus i de enkelte forløb. Vejledningen til undervisningsbeskrivelser kan findes [her](#)

Det er centralt, at opgaven og bilagene eksplicit lægger op til, at eksaminanden giver en samfundsmæssig perspektivering af geovidenskab, samt at bilagene er egnede til inddragelse af udførte eksperimenter, feltarbejde eller andet empiribaseret arbejde. Bilagene skal være ukendt og må derfor ikke have været anvendt i undervisningen.

Det er god praksis, at opgaven indeholder en overskrift, som er formuleret som et spørgsmål, der fastlægger emnet for den faglige samtale. Spørgsmålet ledsages af en undertekst og eventuelt stikord, som kan vejlede eksaminanden. Det skal fremgå af underteksten at relevante formler, felt- og laboratoriearbejde samt eventuelt andet empirisk arbejde skal inddrages. Opgaven med bilag skal have en form og et omfang, så det er muligt for eleven at løse opgaven på et tilfredsstillende niveau i løbet af de 60 minutters forberedelse.

Eksamensopgaverne skal samlet set dække hele undervisningsbeskrivelsen og kernestoffet. Den enkelte opgave må genbruges op til tre gange. Bilag må genbruges i forskellige opgaver efter eksaminators valg.

Elevens præsentation af opgavens løsning forventes at tage 8-10 min af eksaminationstiden. Eleven bør ikke afbrydes undervejs – dog med mulighed for få opklarende spørgsmål til åbenlyse fejl.

Eksaminator skal sørge for, at eksaminanden et stykke inde i prøven inddrages i en egentlig faglig samtale, og at der også inddrages bilag i perspektiveringen af emnet for prøven.

Det er god praksis, at opgaverne og bilagsmaterialet sendes til censor i god tid og gerne mindst fem hverdage før prøvens afholdelse, medmindre særlige forhold er til hinder herfor. Det kan betyde, at udsendelsen må foretages, før eksamensplanen er offentliggjort. Det er god praksis, allerede ved eksamensplanens offentliggørelse at kontakte censor for at aftale nærmere om udveksling af opgaver mv., samt at sende opgaverne til censor i så god tid som muligt, således at censor har en reel mulighed for at gennemse opgaverne inden offentliggørelsen. Endvidere giver censor også en tilbagemelding til eksaminator så hurtigt som muligt. Censor skal ikke godkende eksamensopgaverne, men censor kan henstille til eksaminator, at opgaver udelades, ændres eller tilføjes, såfremt der efter censors vurdering er mangler ved den enkelte opgave eller det samlede sæt af opgaver. Ofte vil det være en god idé at tage en konstruktiv dialog ved sådanne henvendelser.

Det aftales en procedure med eksaminanderne om, hvorledes offentliggørelsen skal foregå, og denne aftales indgås inden undervisningen afsluttes. Det kan være en god ide, at en skole aftaler en fælles procedure for alle klasser/hold.

Regler vedrørende eksaminanderne brug af internettet for at tilgå tilladte hjælpemidler ved prøverne fremgår af § 6 i "Bekendtgørelse om visse regler om prøver og eksamen i de gymnasiale uddannelser".

I vejledningen til denne bekendtgørelse er der givet eksempler på, hvilke hjælpemidler der må, og hvilke der ikke må tilgås via internettet.

4.3 Bedømmelseskriterier

"Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de 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 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 ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation” [LPA 4.3]

Ved bedømmelsen af den skriftlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden er i stand til at anvende sin viden til at observere, beskrive, analyse og fortolke geovidenskabelige fænomener og problemstillinger samt formulere løsninger på disse. Besvarelsen skal ledsages af forklarende tekst, figurer og formler med relevante omskrivninger i et sådant omfang, at tankegangen klart fremgår. Opgaveløsning kræver ofte antagelser, som forenkler en problemstilling. Nogle gange er disse antagelser anført i opgaveteksten, men i andre tilfælde kan det være en del af opgaven at vælge en rimelig model for den givne problemstilling, og der tages i bedømmelsen hensyn til, i hvilket omfang den valgte model diskuteres. Bedømmelsen af en opgavebesvarelse bygger ikke alene på en simpel opgørelse af korrekte og fejlagtige svar på de stillede spørgsmål, men inddrager også en kvalitativ helhedsvurdering af opgavebesvarelsen.

”Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden ved både præsentationen og den efterfølgende 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 mundtlige præstation.” [LPA 4.3]

Ved bedømmelsen af den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden er i stand til at anvende sin viden til at observere, beskrive, analysere og fortolke geovidenskabelige fænomener og problemstillinger, samt formulere løsninger på disse. Eksaminanden skal med udgangspunkt i bilagene anvende relevante fagbegreber, formler, modeller og metoder til at besvare det stillede spørgsmål. Eksaminanden skal inddrage felt- og laboratoriarbejde samt eventuelle andre empiriske undersøgelser i det omfang, det er relevant. Eksaminanden skal kunne udvælge eller formulere en rimelig model for besvarelse af spørgsmålet eller løsning af problemet samt diskutere muligheder og begrænsninger. I besvarelsen af opgaven skal eksaminanden perspektivere til relevante samfundsmæssige forhold.

4.3.1 Oversigt over karakterskalaen

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Fremragende	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller få uvæsentlige mangler.
7	God	Karakteren 7 gives for den gode præstation, der demonstrerer opfyldelse af fagets mål, med en del mangler.
02	Tilstrækkelig	Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.

4.3.2 Karakterbeskrivelser for skriftlig hhv. mundtlig prøve i geovidenskab A

Karakter	Betegnelse	Skriftlig prøve	Mundtlig prøve
12	Fremragende	<p>Eksaminanden behersker et bredt spektrum af faglige begreber og modeller som udgangspunkt for en faglig analyse af et komplekst geofagligt problem med få eller uvæsentlige mangler.</p> <p>Eksaminanden kan analysere og diskutere geovidenskabelige problemstillinger ud fra data med forskellige repræsentationsformer og opstille eller vælge en relevant model til tolkning af sammenhænge med kun få eller uvæsentlige mangler.</p> <p>Eksaminanden formidler såvel analyse som løsning præcist og giver relevant diskussion af løsningens gyldighedsområde.</p> <p>Eksaminanden behersker beskrivelse af et geologisk udviklingsforløb samt tolkning af geovidenskabelige strukturer og rumlige mønstre.</p>	<p>Eksaminandens fremlæggelse er velstruktureret og formidles med sikker anvendelse af fagsprog. Eksaminanden inddrager kvalificeret relevante faglige elementer herunder metoder og resultater fra eksperimentelt eller andet relevant empirisk arbejde i den aktuelle problemstilling.</p> <p>Eksaminanden demonstrerer omfattende kendskab til fagets begreber og metoder og tolker og analyserer sikkert data, så stort set alle væsentlige aspekter inddrages. Eksaminanden kan perspektivere sin faglige viden til samfundsmæssige forhold og i høj grad forholde sig til relevante geovidenskabelige problemstillinger med faglig indsigt.</p>
7	God	<p>Eksaminanden benytter et udvalg af væsentlige faglige begreber og modeller som udgangspunkt for en skridtvis analyse af et geovidenskabeligt problem. Analysen og løsningen kan indeholde væsentlige fejl og mangler.</p> <p>Eksaminanden kan behandle geovidenskabelige problemstillinger ud fra nogle forskellige repræsentationsformer og beskrive sammenhængen mellem dem som led i arbejdet med en model.</p> <p>Løsningen formidles forståeligt, idet relevante faglige begreber inddrages med en del mangler.</p> <p>Eksaminanden kender til beskrivelse af visse geologiske udviklingsforløb og kan med en del mangler tolke geovidenskabelige strukturer og rumlige mønstre.</p>	<p>Eksaminandens fremlæggelse er sammenhængende og formidles med anvendelse af fagsprog. Eksaminanden inddrager i rimelig grad relevante faglige elementer herunder metoder og resultater fra eksperimentelt eller andet empirisk arbejde i den aktuelle problemstilling.</p> <p>Eksaminanden demonstrerer godt kendskab til fagets begreber og metoder og tolker og analyserer i rimelig grad data, men mangler forekommer.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer i rimelig grad sin geovidenskabelig viden til samfundsmæssige forhold og forholder sig til geovidenskabelige problemstillinger.</p>

Karakter	Betegnelse	Skriftlig prøve	Mundtlig prøve
02	Tilstrækkelig	<p>Eksaminanden kender og kan som hovedregel anvende centrale faglige begreber og modeller, som kan bruges til løsning af simple geovidenskabelige problemstillinger.</p> <p>Eksaminanden kan i enkle tilfælde behandle geovidenskabelige problemstillinger og data ud fra forskellige repræsentationsformer og bruge data i konkrete sammenhænge.</p> <p>Løsningen formidles uklart og med mangel på faglig præcision.</p> <p>Eksaminanden kan usikkert genkende centrale, geologiske udviklingsforløb og med usikkerhed tolke centrale geovidenskabelige strukturer og rumlige mønstre.</p>	<p>Eksaminandens fremlæggelse er noget usammenhængende og formidles med usikker anvendelse af fagsprog. Eksaminanden inddrager i mindre grad relevante faglige elementer herunder metoder og resultater fra eksperimentelt arbejde eller andet empirisk arbejde i den aktuelle problemstilling og adskillige væsentlige mangler forekommer. Eksaminandens kendskab til fagets begreber og metoder indeholder væsentlige mangler. Eksaminandens tolkning og analyse af data er usikker og mangler præcision. Eksaminanden kan i begrænset omfang perspektivere relevante problemstillinger samt koble til andre fagområder.</p>

4.4 Selvstuderende

Ved en selvstuderende forstås en person, der ikke som elev på et sammenhængende uddannelsesforløb eller som enkeltfagskursist har krav på undervisning, men som har tilmeldt sig prøve i et gymnasialt fag, jf. § 53 i lov nr. 1716 af 27. december 2016 om de gymnasiale uddannelser og § 8 i den almene eksamensbekendtgørelse (bekendtgørelse nr. 343 af 8. april 2016). Selvstuderende skal tilmeldes og "have gennemført laboratoriekursus i geovidenskab A, medmindre den selvstuderende tidligere har gennemført eksperimentelt arbejde i et omfang svarende til niveauets eksperimentelle arbejde fra tidligere undervisning i geovidenskab A". Den selvstuderende skal dokumentere det tidligere gennemførte eksperimentelle arbejde, og det er skolens ledelse, der afgør om dokumentationen udgør "et tilstrækkeligt grundlag for den selvstuderendes prøve."

STYRELSEN FOR



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

STYRELSEN FOR