



Biologi B, særligt gymnasialt fag til brug for tekniske eux-forløb

Vejledning

*Børne- og Undervisningsministeriet
Styrelsen for Undervisning og Kvalitet
Kontor for Gymnasier, juni 2020*

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 kursiv.

Følgende ændringer er foretaget i vejledningen i juni 2020:

- *Introduktionen til tekniske eux-forløb er opdateret på baggrund af de ændringer, der følger af de nye bekendtgørelser for eud fra 2020*

Indholdsfortegnelse

Introduktion til tekniske eux-forløb	3
0. Generelt vedrørende læreplanen i biologi B i eux	6
1. Identitet og formål	7
1.1. Identitet	7
1.2. Formål	7
2. Faglige mål og fagligt indhold	7
2.1. Faglige mål	7
2.2. Kernestof	11
2.3. Supplerende stof	12
2.4. Omfang	12
3. Tilrettelæggelse	12
3.1. Didaktiske principper.....	12
3.2. Arbejdsformer	13
3.2.1 Elevaktiverende arbejdsformer.....	13
3.2.2 Mundtlig formidling	14
3.2.3 Udadrettede aktiviteter.....	14

3.2.4 Eksperimentelt arbejde, herunder risiko- og sikkerhedsforhold.....	15
3.2.5 Skriftligt arbejde.....	17
3.3. It	17
3.4. Samspil med andre fag.....	18
4. Evaluering.....	19
4.1. Løbende evaluering.....	19
4.2. Prøveform.....	19
4.2.1 Mundtlig prøve	19
4.2.2 Eksamensopgavernes udformning	21
4.3. Bedømmelseskriterier.....	21
4.3.1 Den mundtlige prøve.....	21
4.4. Selvstuderende.....	23

Introduktion til tekniske eux-forløb

Denne tekst introducerer læseren til strukturen og det faglige indhold i tekniske eux-forløb. Teksten er målrettet lærere, som har ingen eller kun lidt kendskab til tekniske eux-forløb. Lærere med indgående kendskab til emnet kan med fordel gå direkte til vejledningens afsnit 1.

Historien bag teknisk eux

Efter ønske fra de faglige udvalg inden for metalområdet og en række større virksomheder, herunder Danfoss og Grundfos, blev der i 2005 etableret forsøg med at kombinere tre forskellige erhvervsuddannelser med htx i femårige forløb. Ideen var en tilrettelæggelse med relativt lange skoleophold og afkortede praktikperioder samt en skoleundervisning med fokus på at skabe synergi mellem eud- og htx-fag, så omfanget af skoleundervisningen kunne reduceres i forhold til summen af skoleundervisningen i htx og den pågældende erhvervsuddannelse.

Efter en forsøgsperiode på 4 år, der medførte en række justeringer, blev eux etableret som en ny eksamen på gymnasialt niveau i 2010. Antallet af erhvervsuddannelser, som kan tages med teknisk eux-forløb, er siden vokset støt og tæller i dag 40 erhvervsuddannelser.

Erhvervsuddannelser med tekniske eux-forløb

I 2020 findes der [40 erhvervsuddannelser med tekniske eux-forløb](#) inden for følgende tre hovedområder:

- Teknologi, byggeri og transport
- Fødevarer, jordbrug og oplevelser
- Omsorg, sundhed og pædagogik

De 40 forløb er grupperet efter én af seks såkaldte [tekniske eux-modeller \(model A-F\)](#), som rummer hver sin gymnasiale fagrække med tilhørende timetal. De enkelte gymnasiale fag kan være afkortet i forskelligt omfang, afhængigt af model. I [bekendtgørelsen for den enkelte erhvervsuddannelse](#) under afsnittet ”Kompetencer m.v. i hovedforløbet” fremgår timetallet for de enkelte gymnasiefag i det tilhørende eux-forløb.

Uddannelsens opbygning

Hvis eleven søger ind mindre end to år efter afslutningen af 9. eller 10 klasse, består uddannelsen af et etårigt grundforløb (fordelt på GF 1 og GF 2) og et ca. 3 årigt hovedforløb. Hvis eleven har afsluttet grundskolen for mere end to år siden, starter eleven imidlertid direkte på GF2. Eleven skal i det tilfælde selv sørge for at opnå grundfagene dansk C, engelsk C og samfundsfag C forud for eller parallelt med GF 2, da grundfagene skal være gennemført eller bestået forud for optagelse til skoleundervisningen i hovedforløbet. Efter grundforløbet følger det ca. 3 årige hovedforløb, hvor eleven veksler mellem skole- og praktikperioder, der hver især har et omfang af ca. et halvt års varighed. Det betyder, at undervisningen i et gymnasialt fag typisk vil være opdelt på flere perioder, hvilket læreren skal tage højde for i tilrettelæggelsen af undervisningen.

Fag og indhold i teknisk eux

På grundforløbets 1.del (GF1) har eleverne grundfagene dansk C, engelsk C og samfundsfag C. Eleverne har desuden en række introducerende erhvervsfag, som er fælles for alle erhvervsuddannelser. Erhvervsfagene varer i alt 12 uger og omhandler bl.a. arbejdspladskultur, praktikpladssøgning, arbejdsplanlægning og faglig kommunikation i relation til elevens faglige hovedområde. Ved start på grundforløbets 2. del (GF2) skal eleven vælge hvilken specifik erhvervsuddannelse, som eleven vil optages på. I løbet af GF2 har eleverne tre grundfag på C-niveau, som er fastsat i den enkelte uddannelsesbekendtgørelse og derfor kan variere fra uddannelse til uddannelse. På elektriker med eux er det f.eks. matematik C, fysik C og erhvervsinformatik C. På pædagogisk assistent med eux er det f.eks. matematik C, idræt C og psykologi C. På GF2 har eleverne desuden det uddannelsesspecifikke fag (USF) med en varighed på ca. 12 uger. Faget giver eleven specifikke faglige kompetencer inden for elevens valgte erhvervsuddannelse. Kompetencemålene for USF fremgår af §3 i bekendtgørelsen for den enkelte erhvervsuddannelse

I det ca. 3 årige hovedforløb veksler eleverne mellem praktik- og skoleperioder. I skoleperioderne har eleverne gymnasiale fag og uddannelsesspecifikke erhvervsfag. I alle 40 uddannelser er dansk A, engelsk B og matematik B obligatorisk, bortset fra frisør med eux og kosmetiker med eux, som har Design B i stedet for matematik B. I alle 40 uddannelser indgår desuden 2-3 udvalgte gymnasiale fag på B- og evt. C-niveau, som følger af den enkelte eux-model. Hertil kommer valgfag og erhvervsområdeprojektet. Indholdet i erhvervsområdet er beskrevet i [læreplanen for erhvervsområdet](#) og den tilhørende vejledning til læreplanen.

Læreplaner og fagbilag i eux

Alle grundfag på grundforløb 1 og 2 (inkl. erhvervsfagene) læses efter fagbilagene fra [grund- og erhvervsfagsbekendtgørelsen](#). Det uddannelsesspecifikke fag på grundforløb 2 læses efter den enkelte uddannelsesbekendtgørelse. Fag på A- og B-niveau læses efter [gymnasiale læreplaner](#). Fag på C-niveau i hovedforløbet læses efter de gymnasiale læreplaner eller efter grund- og erhvervsfagsbekendtgørelsen, hvis faget findes i begge steder. Det fremgår af uddannelsesbekendtgørelsen for den enkelte uddannelse, hvilke specifikke gymnasiale fag og læreplaner samt grundfag, som indgår og anvendes i det enkelte eux-forløb.

Lærere, der varetager undervisning efter gymnasiale læreplaner, skal jf. § 56 i [lov om de gymnasiale uddannelser](#) have gymnasial undervisningskompetence i det pågældende fag. Lærere, der varetager undervisning efter grundfagsbekendtgørelsen, skal have undervisningskompetence jf. § 11-13 i bekendtgørelse om erhvervsuddannelser.

Faglige mål og kompetencer i eud og eux

Mens den gymnasiale undervisning er styret af faglige mål, så er eud-undervisningen styret af konkrete kompetencemål, som er unikke for den enkelte erhvervsuddannelse og fremgår af §3 og §4 i uddannelsesbekendtgørelsen for denne. Eleverne tilegner sig kompetencerne gennem skole- og praktikopholdene, og elevernes opfyldelse heraf bedømmes i sidste ende i svendeprøven / den afsluttende prøve.

Et kompetencemål på tømreruddannelsens hovedforløb lyder f.eks.: ”Eleven kan udføre konstruktioner og isolering under hensyntagen til krav vedrørende styrke, brand, fugt, lyd og energi.” Et kompetencemål på gartneruddannelsens hovedforløb lyder f.eks. ”Eleven kan arbejde med principper for økologisk plantedyrkning, bæredygtighed, miljøstyring og certificering”.

Ifølge eux-reglerne skal skoler, der udbyder eux-forløb, sikre, at undervisningen i fag på gymnasialt niveau så vidt muligt knyttes an til den konkrete elevgruppes erhvervsuddannelser. Det vil blandt andet sige, at opgaver, projekter m.v. i rimeligt omfang giver mulighed for at inddrage viden, begreber og indhold fra den enkelte elevs uddannelse.

Arbejdsmarkedets parter og eux

Arbejdsmarkedets parter spiller en central rolle for eud og eux. Hver af de over 100 danske erhvervsuddannelser er styret af et fagligt udvalg sammensat af arbejdsgivere og arbejdstagere fra det pågældende jobområde, som uddannelsen uddanner til. Børne- og undervisningsministeren beslutter efter samråd med det relevante faglige udvalg, for hvilke erhvervsuddannelser, der udformes eux-forløb. De faglige udvalg fastlægger kompetencemålene for erhvervsuddannelsen og fastsætter i samarbejde med ministeriet rammerne for tilrettelæggelsen af uddannelsen, som er beskrevet i uddannelsesbekendtgørelsen for den pågældende erhvervsuddannelse. Desuden står de faglige udvalg for at fastsætte rammerne for og indholdet i de uddannelsesspecifikke erhvervsfag, som eleverne har i skoleperioderne på hovedforløbet – disse er beskrevet i en uddannelsesordning. Det faglige udvalg godkender også praktikvirksomheder.

0. Generelt vedrørende læreplanen i biologi B i eux

Læreplanen for biologi på B-niveau omfatter en samlet beskrivelse af forløbet 0→B. Ved at sammenligne med indholdet i fagbilagene for grundfaget biologi C og bekendtgørelserne for de relevante erhvervsuddannelser, vil det dels fremgå, hvilke forskelle i faglige mål, kernestof og supplerende stof der kommer til i biologi B, og hvilke der skal arbejdes videre med. Læreplanen i biologi B refererer desuden til at elevernes viden og erfaringer fra deres praktik inddrages, og dette sammen med erhvervsuddannelsesfagene forudsættes i det forhold, at undervisningstiden er på 80 timer. Praktik benyttes som empirisk grundlag og referenceramme for undervisningen i biologi B. Bekendtgørelserne for erhvervsuddannelserne kan findes på:

<https://www.uvm.dk/erhvervsuddannelser/nyheder-lovgivning-og-reform/uddannelsesbekendtgørelser>

I forhold til biologi B er de relevante hovedforløb:

- Skov- og naturtekniker
- Landbrugsuddannelsen
- Gartner
- Anlægsgartner
- Greenkeeper
- Dyrepasser

Lærere, som skal varetage undervisningen i biolog B, skal have undervisningskompetence i biologi, herunder opfylde de faglige mindstekrav i biologi. Med vedtagelsen af den nye lov om gymnasiale uddannelser er der sket en skærpelse i forhold til de hidtidige regler. Det er således nu et krav at professionsbachelorniveauet altid skal suppleres med relevant videre – og efteruddannelse.

Gymnasieloven og den relevante paragraf 56, stk. 2 kan findes på:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=186027>

1. Identitet og formål

1.1. Identitet

Biologi er et naturvidenskabeligt fag, der omfatter viden og kundskaber om det levende og samspillet mellem det levende og dets omgivende miljø, herunder livsprocesser på alle niveauer fra det molekylære til det globale. Faget omfatter anvendelsen af biologisk viden og biologiske processer inden for områder som produktion, bioteknologi, miljø, medicin og sundhed. Fagets viden og forståelse er baseret på naturvidenskabelige arbejdsmetoder og har udgangspunkt i videnskabsfaget og teknisk videnskab.

Biologi er et eksperimentelt fag, hvor feltundersøgelser og laboratoriearbejde er en væsentlig baggrund for forståelse af biologiske sammenhænge. Ved analyse af biologiske og biologisk-tekniske problemstillinger og eksperimentelle resultater lægges der vægt på at finde sammenhænge, opstille modeller og udvikle løsninger.

Undervisningen skal både introducere eleverne til videnskabsfaget jf. uddannelsens generelle studieforberedende formål, og lære dem at anvende videnskabelige principper og arbejdsformer undersøgende og innovativt i forhold til praktiske erhvervmæssige, personlige og samfundsmæssige forhold.

Det understreges således, at elevens erfaringer fra praktikken er et væsentligt genstandsfelt for undervisningen og at viden og kunnen fra undervisningen anvendes konkret i praktikken.

1.2. Formål

Læreplanens formålsbeskrivelse angiver, at undervisningen både bidrager til elevernes almene teknologiske dannelse og til at demonstrere sammenhængen mellem biologisk viden og anvendelsen af biologisk viden i en branchemæssig sammenhæng.

I forhold til elevernes almene teknologiske dannelse lægges vægt på at eleverne opnår eleverne fagligt grundlag for at forholde sig reflekterende, innovativt og ansvarligt til anvendelsen af biologisk viden og bioteknologi, deltage kvalificeret i samfundsdebatten om emner med biologisk indhold og for at handle i demokratisk sammenhæng såvel lokalt som globalt.

2. Faglige mål og fagligt indhold

2.1. Faglige mål

Fagets mål angiver, hvad eleverne skal kunne ved undervisningens afslutning. Kompetencerne opnås gennem undervisningens temaer ved arbejde med kernestof, supplerende stof, varierede arbejdsformer og inddragelse af branchemæssige problemstillinger. Det er derfor vigtigt, at målene tænkes sammen med indhold og arbejdsformer ved tilrettelæggelsen af undervisningens temaer. Målbeskrivelserne danner baggrunden for evalueringen af elevernes faglige standpunkt.

De faglige mål for biologi kan kategoriseres i følgende fire generelle naturvidenskabelige kompetenceområder:

1. Repræsentations- og modelleringskompetencer
2. Empiriskompetencer
3. Formidlingskompetencer
4. Perspektiveringskompetencer

I det følgende er særlige aspekter af målene uddybet for hvert af de fire kompetenceområder. De eksempler, som er givet indenfor de enkelte kompetenceområder er tænkt som inspiration og støtte for lærerne – ikke som en liste med krav.

1. Repræsentations- og modelleringskompetencer

- *formulere og analysere biologiske problemstillinger i tilknytning til eget uddannelsesområde med anvendelse af biologiske fagudtryk og modeller*
- *anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til beregning, beskrivelse og analyse*
- *anvende relevante digitale værktøjer, herunder matematiske, i en konkret faglig sammenhæng*

Fagenes repræsentationer omfatter de fremstillingsformer, som benyttes til at strukturere og formidle fagets indhold og sammenhænge, eksempelvis figurtyper, fotos af mikroskopiske præparater, procesdiagrammer, artsnavne, kemiske formler og reaktionskemaer, størrelser og enheder, matematiske forskrifter, datatabeller, stamtavler, animationer mv. Repræsentationskompetence omfatter kendskab til fagets repræsentationer og fortrolighed og sikkerhed mht. deres anvendelse.

Fagets repræsentationer skal ses i sammenhæng med fagets formidlingsformer, og repræsentationskompetence omfatter derfor også elementer af faglig læsning og skrivning, jf. målene.

Fagets modeller omfatter kvalitative og kvantitative modeller, som repræsenterer processer, sammenhænge og systemer, og som giver mulighed for f.eks. at analysere, modellere eller simulere det, modellen repræsenterer. Der lægges altid vægt på elevens forståelse af den faglige sammenhæng mellem model og empiri og på det at kunne forklare modellens sammenhænge med faglig teori.

Kvalitative modeller kan f.eks. være procesdiagrammer, der viser stofkredsløb eller feedbackmekanismer, skitser, strukturformler eller 3D-modeller af proteiner. Kvantitative modeller kan f.eks. være matematiske forskrifter, grafer, formler og krydsningsskemaer, som kan anvendes til beregninger eller aflæsning. Ved modellering anvendes modellen til analyse, forudsige effekten af et indgreb, fremskrivning eller lignende, og modellen tilpasses eventuelt situationen.

Anvendelse af matematiske digitale værktøjer omfatter organisering af data, at vælge relevante afbildninger med korrekt angivelse af aksebetegnelser og enheder, indsætte relevante modeller og foretage relevante beregninger.

Eleverne arbejder med kvantitative modeller for enkle sammenhænge, f.eks. mellem to veldefinerede parametre. Lineære modeller og mere komplekse modeller, f.eks. eksponentielle og grafisk repræsentation af logistisk vækst og normalfordelinger. Der lægges vægt på biologisk forståelse af den sammenhæng modellen repræsenterer, f.eks. direkte proportionalitet, rate, procentuel vækst eller variation omkring en middelværdi.

Repræsentations- og modelleringskompetence spiller ud over de nævnte mål en vigtig rolle i databehandling og generelt i fagets kvantitative aspekter.

2. Empirikompetencer

- *planlægge, udføre og efterbehandle biologiske eksperimenter og feltundersøgelser og foretage fornødne sikkerhedsmæssige foranstaltninger ved omgang med biologisk materiale, apparatur og kemikalier*
- *analysere og forklare resultater fra eksperimenter og feltundersøgelser under hensyntagen til fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation*

Empirikompetencer omfatter elevernes evne til at arbejde eksperimentelt i laboratoriet og i felten. Omdrejningspunktet i undervisningen er naturvidenskabelige eksperimenter og undersøgelser, principper for tilrettelæggelse af disse og forklaring og vurdering af den viden der kommer ud af det eksperimentelle arbejde.

I biologi C lægges vægten på enkle eksperimenter og undersøgelser. Eleverne inddrages så meget som muligt i planlægningen, men først i biologi B er der egentligt krav om at eleverne lærer at tilrettelægge eksperimentelt arbejde.

I analyse og diskussion af eksperimentelle data forventes det, at eleverne kan skelne mellem usikkerhed og fejlkilder, samt desuden biologisk variation. Eleverne får indsigt i, hvordan disse har betydning for tilrettelæggelse af eksperimenter og for databehandling, f.eks. ved dobbeltbestemmelse eller kontrolforsøg. Risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale i biologi B omfatter viden om de sikkerhedsforhold, man tager hensyn til ved arbejde med genetisk modificerede organismer, og ved vurdering af risici i forbindelse med anvendelse.

Empirikompetencer omfatter både konkrete målemetoder og fremgangsmåder, evnen til at kunne anvende principper for tilrettelæggelse af eksperimentelt arbejde og en mere overordnet forståelse af fagets identitet og metoder.

3. Formidlingskompetencer

- opsamle og bearbejde resultater fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser
- dokumentere og præsentere eksperimenter og resultater
- formidle biologisk viden såvel mundtligt som skriftligt
- indsamle, bearbejde og vurdere biologisk kildemateriale i forhold til en given problemstilling

Formidlingskompetencer er elevernes evne til at formidle fagligt indhold mundtligt og skriftligt og dokumentere deres eksperimentelle arbejde.

Formidlingskompetencen knytter sig til fagområdets sprog og kommunikationsformer, og indeholder derfor evnen til at dokumentere og forklare sig sammenhængende og benytte relevant faglig argumentation.

Formidlingskompetencer omfatter desuden relevant anvendelse af fagbegreber, repræsentationer og modeller, f.eks. det at kunne forklare sig ud fra en figur eller en graf.

I biologi B lægges vægt på at kunne læse og forstå biologiske tekster, bredt forstået, på lærebogsniveau. Informationssøgning omfatter i biologi B desuden et systematisk element, f.eks. søge og udvælge det relevante. Det indeholder også et kritisk perspektiv, f.eks. bedømmelse af videnskabelig basis og pålidelighed. Endelig omfatter det at kunne læse og sætte sig ind i forskellige teksttyper og medier

4. Perspektiveringskompetencer

- formulere og analysere biologiske problemstillinger i tilknytning til eget uddannelsesområde med anvendelse af biologiske fagudtryk og modeller
- analysere og diskutere samfundsmæssige, miljømæssige og bioetiske perspektiver i tilknytning til erhvervsmæssige problemstillinger med biologisk indhold.

Perspektiveringskompetencer omfatter både evnen til at perspektivere mellem fagets områder og ud af faget.

Perspektivering mellem fagets områder kan komme til udtryk som evnen til at inddrage og kombinere relevante faglige elementer i en given problemstilling og operere på flere af fagets niveauer, f.eks. både molekylært, cellulært, fysiologisk og økosystemniveau.

Perspektivering ud af faget har et alment teknologisk dannelsesperspektiv og et branchemæssigt perspektiv i forlængelse af formålet for fagene og uddannelsens profil. Det omfatter arbejde med overvejelser om anvendelsesmuligheder, herunder problemløsning af innovativ karakter og foretagelse af faglige vurderinger.

2.2. Kernestof

Kernestoffet beskriver det nødvendige men ikke tilstrækkelige indhold på et givet niveau af faget. Kernestoffet og det supplerende stof skal betragtes som en helhed, der underbygger målene. Når der eksempelvis i kernestoffet er krav om arbejde med et organsystems opbygning og funktion, udelukker dette altså ikke, at eleverne arbejder med flere organsystemer i relevante sammenhænge.

De enkelte pinde i kernestoffet angiver ikke forskellige faglige discipliner der skal læses hver for sig, men de skal kombineres relevant i undervisningens temaer. Det kan være i forhold til bestemte aktuelle problematikker fra erhvervsfaglig praksis eller gennem konkrete eksempler på praktisk anvendelse af biologisk viden. Et tema om gødning kan fx kombinere stofkredsløb og DNA's opbygning. Et tema om biodiversitet i produktionssystemer kan kombinere genetik og inter- og intraspecifik konkurrence.

Der kan prioriteres, så de enkelte kernestofpinde uddybes i forskellig grad, men de skal alle behandles.

Kernestoffet for biologi B bygger videre på kernestof fra biologi C og viden fra praktik og uddannelsesspecifikke fag:

- elevernes viden fra biologi C om anatomi og fysiologi hos planter, dyr og mennesker og deres praktiske landbrugsmæssige eller gartnerimæssige viden uddybes og suppleres med et biokemisk niveau.
- elevernes viden om mikroorganismernes betydning fra biologi C og praktisk sygdomsbekæmpelse fra praktikken uddybes med cellebiologi og opbygning og funktion af virus
- elevernes viden fra biologi C om nedrivningsprincipper og bioteknologi og deres viden om avl og sorter fra de uddannelsesspecifikke fag uddybes med et biokemisk niveau, replikation, proteinsyntese og genteknologi
- elevernes viden fra biologi C og praktikken om økologiske sammenhænge og fx gødningsplaner suppleres med stofkredsløb og energistrømme og sættes ind i en biodiversitets ramme.
- perspektivet på elevernes viden fra C-niveau om fx insekter udvides med deres samspil med andre organismer i økosystem og biodiversitetssammenhæng.

Både på celle-, individ- og økosystemniveau er fokus på den enkelte organismes biologi vigtig. Eleverne skal forstå, at de i et videnskabeligt perspektiv har at gøre med levende organismer på disse organismers egne betingelser med hver deres biologi, ikke kun nytte- hhv. skadedyr eller overordnede sammenhænge. Det kan tydeliggøre væsentlige forskelle mellem naturvidenskab og produktion, hvor et nytteperspektiv vil spille en central rolle.

Inddragelse af elevernes forhåndsviden fra biologi C, erhvervsuddannelsesspecifikke fag og praktik forudsætter en eksplicitering af elevernes forhåndsviden, som afhængigt af uddannelsesområde og praktik kan være meget forskellig på et hold. Det kan gøres ved at indlede

temaerne med at eleverne formulerer deres forhåndsviden om temaet, og elever med specifik viden, ressourcer og casemateriale kan tænkes ind i undervisningens tilrettelæggelse.

Det kan også ske ved at eleverne arbejder med undersøgelse af praktiske spørgsmål fra praktikken indenfor de forskellige produktionsformer de repræsenterer.

Menneskets biologi kan behandles med afsæt i elevernes viden om husdyrbiologi.

2.3. Supplerende stof

Det er kernestoffet og det supplerende stof som tilsammen sikrer, at biologiundervisningens faglige indhold lever op til kravene. Det supplerende stof udvælges, så det skaber sammenhæng, aktualitet og perspektiv på temaet.

Supplerende stof er også biologisk viden, på linje med kernestoffet, dog ofte af mere anvendt, aktuel eller perspektiverende karakter. Det kan fx være biologisk viden fra praktikken, og kan tilrettelægges, så eleverne fordyber sig i forskellige områder relateret til deres uddannelsesområde.

2.4. Omfang

Forventet omfang af fagligt stof er normalt svarende til 250-400 sider. Når faget bygger videre på biologi C-niveau i erhvervsuddannelserne, indgår læst stof på C-niveau i optællingen af det samlede stof.

Undervisningen i biologi bygger på en bred vifte af faglige materialer, f.eks. traditionelle lærebøger, i-bøger, artikler fra f.eks. tidsskrifter og websider, vejledninger til eksperimentelt eller andet empiribaseret materiale, YouTube videoer med eksperimenter eller visualiseringer. Alle typer af materialer kan indgå som en del af omfanget, der kan opgøres efter et rimelighedsskøn i forbindelse med de enkelte materialer.

3. Tilrettelæggelse

3.1. Didaktiske principper

Undervisningen er tematisk opbygget. Temaerne tilrettelægges så vidt muligt med et undersøgende afsæt i praktiske eksempler og erfaringer fra elevernes erhvervsuddannelser eller i andre nære og aktuelle problemstillinger.

Eleverne kan introduceres til temaets problemstilling på mange måder, gennem film, tekster eller de kan selv søge information om problemstillingen, hvis den fx indgår i en aktuel debat i medierne.

Udgangspunkt i en biologisk problemstilling kan lægge op til en udforskende og undersøgende undervisning, f. eks. med inspiration fra inquirybaseret læring eller gennem arbejde med innovativ problemløsning. Eleverne kan ved introduktionen stille spørgsmål til problemstillingen, som kunne være interessante at få besvaret. Derefter kan man på klassen

tilrettelægge temaet som en kombination af elevernes egne praktiske undersøgelser eller teoretiske fordybelse og eksperimentelt arbejde, kernestof og supplerende stof, som læreren udvælger og begrundet relevansen af.

Tematisk undervisning aktualiserer og begrundet det faglige indhold. Efterfølgende kan der imidlertid være behov for systematiske opsamlinger på det faglige indhold med udgangspunkt i fagområdernes traditionelle systematik og sammenhænge til tidligere behandlet indhold.

Eksperimentelt arbejde og teori indgår integreret i undervisningen

For at integrere det teoretiske og eksperimentelle arbejde, kan det være hensigtsmæssigt, at eleverne kommer så hurtigt i gang med det eksperimentelle arbejde som muligt i det enkelte tema. Dele af det eksperimentelle arbejdes teoretiske baggrund og perspektiver kan uddybes efterfølgende.

Nogle typer af eksperimentelt arbejde indenfor cellebiologi (f.eks. osmoseforsøg), biokemiske processer (f.eks. målinger af gæringshastighed), enzymer (f.eks. juicefremstilling) og feltbiologi er teknisk overskuelige og man kan ved at introducere teknikker og målemetoder eleverne selv kan mestre, give dem redskaber til at planlægge eller variere eksperimenter. De nævnte forsøg kræver kun simpelt laboratorieudstyr og kan tilrettelægges så mange grupper kan arbejde samtidigt med forsøgene. Eksperimenter indenfor disse områder egner sig også godt som afsæt i temaer, hvor de derefter uddybes med faglig teori. Senere i temaet kan man udbygge med mere krævende og længerevarende eksperimentelt arbejde, hvor klassen følger forsøgsprotokoller.

3.2. Arbejdsformer

3.2.1 Elevaktiverende arbejdsformer

Undervisningen tilrettelægges så elevernes aktive og forpligtende deltagelse i undervisningen fremmes. Målet er et godt læringsmiljø og læringsfællesskab, hvor den enkelte har lyst til at deltage og lære, fastholdes, og hjælpes i gang igen, når det er nødvendigt.

Kollaborative arbejdsformer kan omfatte korte sekvenser, hvor eleverne parvis bearbejder et eller nogle få faglige begreber eller planlægning, gennemførelse og behandling af eksperimentelt arbejde.

Det kan være en god ide, tidligt i forløbet at få introduceret en god platform for samarbejde og gode vaner omkring læringsorienteret kommunikation på klassen. Gode vaner kan omfatte, at eleverne bidrager til de enkelte temaer med gode links, referater fra lektionerne, deler data, deler fordybelsesopgaver og præsentationer fra gruppearbejde. I nogle temaer kan der arbejdes på at producere klassens "temabog" eller "temawiki". Der findes en række webbaserede redskaber til strukturering af elevernes bidrag, webdokumenter, wikis, digitale opslagstavler mv.

Faglig læsning er forudsætningen for at kunne opfylde de faglige mål, f. eks. at kunne indsamle, bearbejde og vurdere biologisk kildemateriale og analysere og vurdere biologiske problemstillinger.

Det anbefales fra starten at arbejde med hvordan man læser konkrete tekster, f.eks. fra lærebøger. Hvordan fastholder man det vigtigste? Hvordan læser man figurer? Hvordan tager man noter? Eleverne kan eksempelvis lave mindre skriveøvelser hvor et udsnit af en faglig tekst opdeles efter ordtyper og færfaglige ord mv, ordne navngivere og procesord i begrebskort eller mindmaps, undersøge semantiske kæder eller de kan skrive figurtekster til bogens grafiske repræsentationer.

Udover relevant lærebogsmateriale kan der indgå andre former for faglitteratur som avisartikler, populærvideenskabelige artikler, opslagsværker etc. Det anvendte materiale vælges ud fra elevernes faglige niveau med en stigende progression i sværhedsgrad.

Informationssøgning omfatter et systematisk element, f.eks. at søge og udvælge det relevante. Det kan både involvere søgning på nettet, anvendelse af biblioteket og eksempelvis at søge i databaser. Det indeholder også et kritisk perspektiv, f.eks. kendskab til kriterier for materialets faglige kvalitet og pålidelighed.

3.2.2 Mundtlig formidling

I den daglige undervisning kan elevernes mundtlige udtryksevne trænes gennem aktiviteter der understøtter brugen af fagsproget og faglige argumenter.

Mundtlige kompetencer læres gennem at tale selv. For at få så mange elever inddraget som muligt, kan der planlægges med matrixorganisering eller kortere sekvenser med inspiration fra cooperative learning. Det kan være i form af summegrupper om dagens lektie, hvor eleverne finder frem til nye fagudtryk og hvordan de udtales og forstås, i form af gruppedialoger, hvor eleverne beskriver, analyserer og forklarer figurer, modeller og data, eller ved læsning af artikler, hvor elevernes mundtligt skal perspektivere deres faglige viden til branchemæssige, samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige eller etiske problemstillinger i teksten.

En del af dette er arbejdet med faglig argumentation. Der kan arbejdes med argumentationsmodeller, f.eks. i samarbejde med dansk. Man kan bede eleverne skitsere årsagssammenhænge ved hjælp af kasser og pile, og på den baggrund lade eleverne formulere sammenhængende forklaringer, mundtligt eller skriftligt, hvor de skal inddrage sammenbindende ord som "det skyldes", "årsagen er", "det medfører", "det sker fordi" ol. I dialogen kan man spørge ind til svage punkter i forklaringskæderne, eller lade eleverne overveje, hvordan "svage led" kunne undersøges nærmere.

3.2.3 Udadrettede aktiviteter

Udadrettede aktiviteter indgår som en integreret del af biologiundervisningen, og kan knytte temaerne til erhvervsuddannelsesområdet.

Formålet med aktiviteterne er at styrke elevernes færdigheder i iagttagelse, dataindsamling og databearbejdning. Udadrettede aktiviteter kan desuden stimulere elevernes oplevelse og forståelse af naturen, give eksempler på biologiens praktiske anvendelse samt sætte emnerne for undervisningen i et samfundsmæssigt perspektiv.

Udadrettede aktiviteter i biologi kan være:

- feltarbejde med iagttagelse og indsamling af data og materiale i naturen eller praktikken
- studiebesøg på virksomheder og institutioner samt besøg hos organisationer, enkeltpersoner o.a.

Der er for biologis vedkommende særdeles gode samarbejdsmuligheder med uddannelsesinstitutioner, offentlige institutioner og virksomheder indenfor landbrug, skovbrug, fiskeri, fødevarerindustri, medicinsk industri, sundhedssektoren, miljøforvaltningen i kommuner og forskellige uddannelsesinstitutioner.

3.2.4 Eksperimentelt arbejde, herunder risiko- og sikkerhedsforhold

Elevernes eget eksperimentelle arbejde skal udgøre ca. 20 % af fagets undervisningstid, og elevernes tid til efterbehandling i form af f.eks. databehandling, udarbejdelse af screencast eller skrivning af rapporter kan ikke medregnes i de 20 %. Mindre dele af forarbejdet til et eksperiment kan medregnes, hvis det udgør et centralt element i forhold til gennemførelsen af det konkrete eksperiment, f.eks. opstilling af en hypotese eller selvstændig planlægning af eksperimentet. Men arbejde med faglig teori eller metoder, som kan danne en generel baggrund for et eksperimentelt arbejde, indgår ikke. Visse undersøgelser f.eks. kostanalyse eller sundhedsundersøgelser indebærer at elever selv indsamler data, og dette kan i givet fald indgå i det eksperimentelle arbejde.

Andet empiribaseret arbejde indgår ikke i de 20 %, men kan inddrages i spørgsmålene til den mundtlige prøve på linje med eksperimentelt arbejde.

Det eksperimentelle arbejde omfatter både eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, i felten og eksperimentelt arbejde af både kvalitativ og kvantitativ karakter.

Ved eksperimentelt arbejde er eleverne omfattet af **arbejds miljølovens udvidede område**. Bestemmelserne i dette område retter sig mod arbejdet, uanset hvem der udfører arbejdet, og hvor det udføres. De gælder således også, selv om arbejdet ikke udføres for en arbejdsgiver (Arbejds miljølovens § 2 stk. 3). "Elevens praktiske øvelser af arbejdsmæssig karakter" er f.eks. omfattet heraf, hvorimod eleverne ikke er omfattet af arbejdsmiljøloven, når de modtager teoretisk undervisning.

Rammer for det eksperimentelle arbejde er beskrevet i Arbejdstilsynets **At-meddelelse nr. 4.01.9: "Elevens praktiske øvelser på de gymnasiale uddannelser"**. Alle undervisere i eksperimentelle fag i gymnasieskolen bør have kendskab til denne At-meddelelse. I meddelelsen står følgende: "Ved planlægningen af undervisningen skal skolen sørge for, at ele-

verne kan udføre arbejdet med de praktiske øvelser sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt i forhold til elevernes alder, indsigt, arbejdsevne og øvrige forudsætninger. ... Derfor skal der ikke alene tages hensyn til, om der er truffet de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger. Det skal også inddrages, om eleverne har opnået rutine i god laboratoriepraksis, og om arbejdet kan foregå under tilstrækkelig instruktion". Skolen, herunder ledelse og lærere, skal sikre at det eksperimentelle arbejde kan foregå sikkerhedsmæssigt forsvarligt for eleverne, hvilket bl.a. omfatter planlægning og udførelse af øvelser, forsvarligt tilsyn, egnede lokaler og apparatur, anvendte kemikalier og underviserens viden om det eksperimentelle arbejde, der skal udføres, se evt. DCUM-vejledning om "Arbejds miljølovens udvidede område i relation til elever og studerende".

Eksperimentelt arbejde igennem hele undervisningen skal planlægges således, at eleverne kan opnå gode laboratievaner og kan færdes med omtanke og sikkerhedsmæssigt forsvarligt under det praktiske arbejde. Eleverne bør i den forbindelse kende til mærkning af kemikalier og sikkerhedsrisici ved eksperimentelt arbejde, herunder omgang med biologiske materialer og agenser samt bortskaffelse. De bør således kende til H- og P-sætninger, samt de tilknyttede faresymboler, som et vigtigt element ved omgang med kemikalier. En række elever kender allerede til mærkning og sikkerhed fra grunduddannelsen (f.eks. fra landbrugsuddannelsens sprøjtecertifikat), og erfaringer herfra kan med fordel inddrages.

Arbejde med mikroorganismer og med blod og vævsvæsker i undervisningen er omfattet af reglerne i Arbejdstilsynets meddelelse nr. 4-01-9 og uddybes i Branchemiljørådets vejledning "Når klokken ringer". Eleverne skal orienteres om sundheds- og smitterisici og de må kun tage blodprøver på sig selv i små mængder, svarende til blodtypebestemmelse. Der skal træffes forholdsregler, som mindsker hud- og slimhindekontakt til blod- og legemsvæsker og procedurer omkring bortskaffelse skan følges. Blodprøvetagning betragtes som et operativt indgreb, idet huden gennembrydes, og må ikke foretages på andre, heller ikke af læreren. Lærerens håndtering af blod- og vævsvæsker er omfattet af "AT-vejledning om AIDS og forebyggelse af HIV-infektion".

Visse typer feltarbejde indebærer særlige risici, f.eks. dykning og sejlads. Det anbefales, at skolen udarbejder en instruks om dette og læreren orienterer sig heri.

Visse godkendte genteknologiske forsøg kan efter aftale mellem Arbejdstilsynet og Undervisningsministeriet udføres i ikke-klassificerede laboratorier i gymnasiet. En betingelse er, at den ansvarlige lærer opfylder de faglige mindstekrav i biologi, har været på det obligatoriske kursus, at aftalens procedurer følges og forsøget anmeldes til fagkonsulenten i biologi. Aftale og indberetningsskema kan findes på ministeriets hjemmeside for biologi.

Eleverne instrueres altid i sikkerhed og risici omkring deres eksperimentelle arbejde.

Regelsættet, der regulerer eksperimentelt arbejde i gymnasieskolen, er omfattende. Ansvar for, at reglerne overholdes, er fordelt på arbejdsgiveren, den lokale sikkerhedsgruppe og på de enkelte lærere.

3.2.5 Skriftligt arbejde

Arbejdet med skriftlighed har både sigte mod elevens læring gennem skriveprocesser og elevens evne til formidle fagligt. Dette dobbelte formål tænkes ind på forskellig vis. Nogle gange skriver eleven til sig selv, andre gange arbejdes med omskrivninger efter feedback eller der er fokus på f.eks. formel korrekthed.

I det skriftlige arbejde trænes skrivekompetencer rettet mod strukturerede faglige fremstillinger med brug af faglig argumentation, analyse af data, figurer, tabeller. Arbejdet med faglig skrivning tilrettelægges med en progression, så der lægges stigende vægt på brug af generelle sprogfærdigheder og korrekt fagsprog, så eleverne bliver opmærksomme på forskelligheden af faglige udtryksformer, og lærer at skelne mellem fagsprog og mere hverdagsagtige udtryksformer. Der lægges vægt på variation i produkttyper.

Journaler og rapporter over eksperimentelt arbejde er en af fagets grundlæggende genrer, som strukturerer arbejdet med eksperimentelt arbejde, beskrivelse af eksperimentet, opsamling, strukturering og behandling af resultater og diskussion af resultater med inddragelse af faglig teori. Der knytter sig ikke nødvendigvis journaler eller rapporter til alle forsøg, og eksperimentelt arbejde kan også behandles og kommunikeres på andre måder.

Der gives skriftlig standpunktskarakter og afsluttende standpunktskarakter i biologi B.

3.3. It

Digitale værktøjer integreres i undervisningen i forbindelse med dataopsamling, databehandling, modellering, anvendelse af databaser, visualisering, informationssøgning, skriftlig og mundtlig formidling og til kollaborative arbejdsprocesser.

Eleverne skal kunne anvende et bredt udvalg af digitale værktøjer, og der bør ske en progression fra helt simple anvendelser til en mere omfattende udnyttelse af mulighederne. Anvendelse af digitale værktøjer kan, udover at understøtte elevernes faglige læring, medvirke til at udvikle elevernes generelle digitale kompetencer og bidrage til deres digitale dannelse.

Et oplagt område for anvendelse af digitale værktøjer er i forbindelse med eksperimentelt arbejde. Her udgør opsamling af data fra eksperimenter og viderebehandling frem til skrivning af rapporter eller lignende produkter en naturlig arbejdsgang med anvendelse af digitale værktøjer.

Eleverne trænes i at vælge relevant repræsentation af forsøgsdata som f. eks. korrekt tegnede grafer med benævnelser og enheder samt brugen af betydende cifre.

Visualiseringer omfatter f.eks. animationer af processer og måder at præsentere komplekse forhold, f.eks. større datamængder indenfor sundhedsstatistikker eller bioinformatik.

3.4. Samspil med andre fag

I eux er der særlig vægt på anvendt biologi i praktikken, i de uddannelsesspecifikke fag og i teknologi.

Eleverne vil have forudsætninger og erfaringer fra praktikken, som forventes inddraget i undervisningen i biologi B. Forudsætningerne vil imidlertid afhænge af elevens erhvervsuddannelse, og som lærere er det derfor vigtigt at danne sig et billede af klassens forskellige ressourcer og erfaringer. En nærmere forståelse kan fås ved at læse bekendtgørelserne for de faglige uddannelser, hvor eksempelvis hovedforløbenes kompetencemål vil være relevante for biologi B.

- I uddannelsen til gartner, anlægsgartner og greenkeeper arbejder man med artskendskab, skadedyr og sygdomme, gødningsanalyser, jordbund og planternes næringsstofkrav.
- Som skov- og naturtekniker lærer man desuden feltbiologiske metoder til biomassebestemmelse, produktionsbestemmelse og optælling og beskrivelse af plantesamfund.
- I dyrepasseruddannelsen arbejder man med fodring, og dyrenes næringsstoffbehov, hygiejne, adfærd og velfærd, sundhed, reproduktion, sygdom og medicinering, populationsgenetiske betragtninger og avlsarbejde. Nogle arbejder med forsøgsdyr, andre med heste eller dyr fra zoologisk have.
- Landbrugsuddannelsen favner ret bredt, og indeholder elementer som skadedyr og sygdomme, jordbund og gødningsanalyse, reproduktion, dyrenes næringsbehov og adfærd og velfærd.

I alle uddannelserne indgår undervisning i bæredygtighed, innovativ løsningsorientering og arbejdsmiljø.

Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsernes grundfag, herunder biologi C kan findes på:
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=164801>

Kompetencemål for hovedforløbene kan findes på:

<http://www.uvm.dk/Uddannelser/Erhvervsuddannelser/Lovgivning-og-reform/Uddannelsesbekendtgørelser>

Der skal i undervisningen *indgå mindst ét forløb, hvor sammenhængen mellem biologi, matematik og andre naturvidenskabelige fag tydeliggøres for eleverne*. Det kan være forløb der tydeliggør de biologiske organismers særtræk som biologiske systemer i samspil med den fysisk-kemiske omverden. Matematik kan tydeliggøres ved anvendelse af matematiske vækstmodeller og databehandling.

4. Evaluering

4.1. Løbende evaluering

Formålet med den løbende evaluering er dels at give den enkelte elev mulighed for at vurdere sit eget faglige niveau, for derigennem at tilpasse sin indsats, og dels at justere undervisningens form og indhold.

Evaluering af undervisningen tilpasses den enkelte skoles evalueringsplan.

Ved afslutning af temaer kan der samles op på temaets indhold ved at opdatere studieplanen og lave mindre prøver i faglig viden og begreber, f. eks. som multiple choice-tests eller elektroniske quizzes. I forhold til f.eks. analyse og evne til at udvælge relevant stof til dette, kan udvalgte dele af prøveopgaver fra skriftlige prøver benyttes.

Lærer/elev-samtaler kan afdækkes forhold af betydning for den enkelte elevs udbytte af undervisningen, som ikke kan synliggøres på anden vis.

Eleverne bør tidligt i undervisningen præsenteres for, hvilke krav der vil blive stillet til dem ved den afsluttende mundtlige prøve. Senere kan der løbende trænes ved arbejde med prøveopgaver, f.eks. ved at eleverne udarbejder en disposition som forberedelse til eksamination i en prøveopgave eller ved, at der gennemføres en prøve under prøvelignende forhold i klassen.

4.2. Prøveform

I forbindelse med afholdelsen af prøver er det vigtigt både at være orienteret i de generelle bestemmelser for afholdelse af prøver og de specifikke for det enkelte fag. De generelle bestemmelser findes beskrevet i den almene eksamensbekendtgørelse og karakterbekendtgørelsen, og de specifikke bestemmelser i læreplanen.

Regler vedrørende eksaminandernes brug af internettet for at tilgå tilladte hjælpemidler ved prøverne fremgår af § 15 med de tolkninger af § 15, stk. 2 som er angivet i dokumenterne: "Orientering om rækkevidden af § 15, stk. 2" og "Orientering om fortolkningen af § 15, stk. 2".

4.2.1 Mundtlig prøve

Opgaverne uden bilag er kendte af eksaminanden inden prøven. De kan derfor angive retning og rammer for eksamenslæsningen, men eksaminanderne skal være opmærksomme på at det er opgavens bilag, der danner udgangspunkt for eksaminandens fremlæggelse og at samtalen ved prøven kan inddrage andet relevant indhold fra undervisningen. Det kan derfor ikke anbefales, at eksaminanderne på forhånd udarbejder præsentationer af teorier, som de tænker at fremlægge til prøven.

Prøvegrundlaget er beskrevet i holdets undervisningsbeskrivelse, som udformes, så den er informativ og overskuelig for både elever og censor. *Opgaverne ... skal tilsammen i al væsentlighed dække faglige mål, kernestoffet og supplerende stof.* Derfor skal der være tilstræk-

keligt med eksamensopgaver til dette, også til små hold, og der skal være en fornuftig spredning i eksamensopgaverne, i forhold til fagets områder og den gennemførte undervisning.

Der skal være så mange opgaver, at den sidste eksaminand har **mindst** fire opgaver at vælge imellem. Som regel vil det være muligt at undgå genbrug ved f.eks. at koble teori og eksperimenter på forskellige måder. Opgaverne kan dog genbruges, hvilket kan være nødvendigt på store hold. Opgaverne fordeles ved lodtrækning, og alle trækningsmuligheder skal fremlægges ved prøvens start (se evt. eksamensbekendtgørelsen). Hvis prøven strækker sig over flere dage, må eksamensopgaver, der har været benyttet på første dag, derfor ikke lægges tilbage i bunken af opgaver til anden prøvedag.

Opgaverne og bilagsmaterialet sendes til censor mindst fem hverdage før prøvens afholdelse, medmindre særlige forhold er til hinder herfor. 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. Censor bør give en tilbagemelding til eksaminator så hurtigt som muligt, således at offentliggørelsen til elever kan foregå sådan, at eksaminanderne kan benytte opgaverne i deres forberedelse. Censor skal ikke godkende eksamensopgaverne, men kan henstille til eksaminator, at opgaver udelades, ændres eller tilføjes, såfremt der efter censors vurdering er mangler eller uhenigtsmæssigheder. Det anbefales at tage en konstruktiv dialog om opgaverne. Såfremt censor fortsat mener, der er fejl og mangler, henvises til bestemmelserne i eksamensbekendtgørelsen. F.eks. kan censor udarbejde en censorindberetning.

Der aftales en procedure med eksaminanderne om, hvorledes offentliggørelsen skal foregå. Udleveres opgaveskitser (uden bilag) til eksaminanderne, inden censor har haft disse til gennemsyn, må det understreges over for eksaminanderne, at censors kommentarer kan føre til ændringer i de endelige eksamensopgaver.

Der er i læreplanen i biologi B ikke stillet specielle krav til hjælpemidler ved de mundtlige prøver, og derfor er brugen af hjælpemidler til den mundtlige prøve reguleret af bestemmelserne i eksamensbekendtgørelsen.

Eksaminationen indledes med eksaminandens fremlæggelse med udgangspunkt i bilagsmaterialet, som varer op til ti minutter, men herefter må eksaminationen ikke have form af en enetale fra eksaminandens side. Eksaminanden inddrages i en egentlig faglig samtale, dog uden at eksaminanden forhindres i en selvstændig præstation. Samtalen inddrager øvrige relevante dele af kernestof og supplerende stof, og skal sikre, at eksaminanden får lejlighed til at vise sin viden, forståelse og overblik, at eventuelle mangler i viden og forståelse afdækkes, og der dannes et sikkert og nuanceret grundlag for bedømmelsen af præstationen. Dette gælder uanset eksaminandens faglige niveau.

4.2.2 Eksamensopgavernes udformning

En eksamensopgave i biologi B tager udgangspunkt i en erhvervsfaglig problemstilling og *indeholder en overskrift og en kort præciserende tekst*. Overskriften kan angive den problemstilling eller det emne, eksaminanden skal præsentere. Den korte præciserende tekst angiver, hvad eleven skal gøre, og kan omfatte en kort liste med stikord, som viser fagligt indhold, der skal indgå. Det er vigtigt, at opgaveformuleringen giver eksaminanden mulighed for selv at udvælge faglig viden og metoder, som er relevant for at behandle bilagsmaterialet. Bilagsmaterialet skal således *kunne danne basis for faglig uddybning og perspektivering ved inddragelse af faglige metoder, kernestof og supplerende stof*.

Opgaven inddrager eksperimentelt arbejde eller andet empiribaseret arbejde fra undervisningen. Opgaven kan angive bestemte eksperimenter, som skal inddrages, eller den kan angive, at der skal inddrages relevante eksperimentelt arbejde efter eksaminandens valg.

Opgaverne indeholder bilagsmateriale i form af figurer, forsøgsdata og lignende. Bilagsmaterialet skal have et omfang og sværhedsgrad, så eksaminanden kan behandle det i forberedelsestiden. Den længere forberedelsestid og eksaminationstid i biologi B giver f.eks. mulighed for mindre cases ol. i bilagsmaterialet, og dermed mulighed for en mere selvstændig anvendelse af metoder og inddragelse af faglig teori til uddybning heraf.

Bilagsmaterialet skal tilsammen have et omfang, så hele materialet kan forventes inddraget under eksaminationen. Eksaminanden kan herudover inddrage f.eks. eksperimentelle resultater fra undervisningen. Der eksamineres dog ikke i elevens dokumentation af det eksperimentelle arbejde, men i forståelsen af det eksperimentelle arbejde. Det er ikke hensigtsmæssigt at vedlægge opgaver ol. som bilag, da det skal fremgå af opgaveteksten, hvad eksaminanden skal gøre.

Hovedparten af bilagsmaterialet er ikke kendt fra undervisningen. Det ikke-kendte materiale kan være cases, figurer ol., som ikke er behandlet i undervisningen

4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelseskriterierne (jf. læreplanen afsnit 4.3) beskriver de relevante faglige mål, som kan indgå i en mundtlig prøve i faget. Ved bedømmelse af eksaminandens samlede præstation må bedømmelseskriterierne og den enkelte eksaminands færdigheder afvejes for at nå frem til helhedsvurderingen.

4.3.1 Den mundtlige prøve

Opgaverne tildeles ved lodtrækning. Det kan derfor ikke forventes, at den enkelte eksamensopgave ved den mundtlige prøve lægger op til en ligelig inddragelse af alle de faglige mål og bedømmelseskriterierne.

Ved den mundtlige prøve lægges vægt på eksaminandens evne til at anvende relevant faglig viden, fagbegreber og fagsprog til *beskrivelse, forklaring og analyse af bilagsmaterialets problemstilling*.

Ved helhedsvurderingen lægges vægt på *analyse af data, sammenhængende faglige forklaringer og argumentation* og på *perspektivering*. Eksaminandens samlede overblik og indsigt har større vægt end detaljen. Det er vigtigt at hæfte sig ved det, eksaminanden kan og ikke udelukkende være fokuseret på ”fejl og mangler”. Det er således vigtigt at kunne skelne mellem en overfladisk og en mere dybtgående besvarelse af eksamensopgaven, herunder kunne skelne mellem sjuskefejl, som jo bl.a. kan skyldes prøvesituationen og begrænsninger i indsigt og overblik.

Der gælder, at oplæsning fra notater, bøger, powerpoint og lignende ikke tæller positivt i bedømmelsen, mens det vil være i orden at inddrage relevante grafer, figurer og tabeller fra rapporter eller andet materiale til at uddybe bilagsmaterialet.

Nedenstående er vist en vejledende beskrivelse for karaktererne 12, 7 og 02. Beskrivelsen er udarbejdet med udgangspunkt i læreplanens faglige mål og bedømmelseskriterier.

4.3.2 Oversigt over karakterskalaen

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.

4.3.3 Eksempel på karakterbeskrivelser for mundtlig prøve

		Mundtlig prøve
12	Fremragende	Eksaminandens fremlæggelse er velstruktureret og formidles med sikker anvendelse af fagsprog. Eksaminanden inddrager kvalificeret relevante faglige elementer herunder metoder og resultater fra eksperimentelt arbejde. Eksaminanden tolker og analyserer sikkert data, så stort set alle væsentlige aspekter inddrages. I den faglige samtale demonstrerer eksaminanden omfattende kendskab til fagets viden, begreber og metoder, kan perspektivere sin faglige viden og i høj grad forholde sig til relevante biologiske problemstillinger med faglig indsigt.
7	God	Eksaminandens fremlæggelse er sammenhængende og formidles med anvendelse af fagsprog. Eksaminanden inddrager i rimelig grad relevante faglige elementer herunder metoder og resultater fra eksperi-

		<p>mentelt arbejde. Eksaminanden tolker og analyserer i rimelig grad data men mangler forekommer.</p> <p>I den faglige samtale demonstrerer eksaminanden godt kendskab til fagets begreber og metoder, perspektiverer i rimelig grad sin biologiske viden og forholder sig til biologisk problemstillinger.</p>
02	Tilstrækkelig	<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, og adskillige væsentlige mangler forekommer. Eksaminandens tolkning og analyse af data er usikker og mangler præcision.</p> <p>I den faglige samtale viser eksaminandens kendskab til fagets begreber og metoder væsentlige mangler. Eksaminanden kan kun i begrænset omfang perspektivere relevante biologiske problemstillinger samt koble til andre fagområder og fag.</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 om de gymnasiale uddannelser og § 8 i den almene eksamensbekendtgørelse.

Nyttige links

Børne- og Undervisningsministeriets hjemmeside: www.uvm.dk

Lov om de gymnasiale uddannelser:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=186027>

Bekendtgørelse om de gymnasiale uddannelser:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=191190>

Læreplaner: <http://www.uvm.dk/gymnasiale-uddannelser/fag-og-laereplaner>

Eksamensbekendtgørelsen: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=179722>

Karakterbekendtgørelsen: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=25308>

BUVM: Generel information om 7-trins-skalaen kan findes på <http://www.uvm.dk/I-fokus/7-trins-skalaen>.

EMU sider: <http://www.emu.dk/>. For biologi se under hf, htx eller htx. Derefter f.eks. under fagkonsulentens side. Blandt andet ”Gode råd til den skriftlige prøve”, ”Typeordsliste”, udmeldinger og lignende.

Evalueringer af skriftlige prøver: se link fra <http://www.uvm.dk/gymnasiale-uddannelser/proever-og-eksamen>

Materialeplatformen, tidligere skriftlige opgaver:

<http://materialeplatform.emu.dk/eksamensopgaver/gym/index.html>

Arbejdstilsynet: <https://arbejdstilsynet.dk/da/>. På arbejdstilsynets hjemmeside især:

- At-meddelelse nr. 4.01.9: ”Elevs praktiske øvelser på de gymnasiale uddannelser”, 1999
- At-vejledning C.0.1: ”Grænseværdier for stoffer og materialer”, 2007
- At-vejledning C.1.3: ”Arbejde med stoffer og materialer”, opdateret 2016
- ”Bekendtgørelse om foranstaltninger til forebyggelse af kræfttrikoen ved arbejde med stoffer og materialer”, Arbejdstilsynets bekendtgørelse, 2015
- AT-vejledning C.0.14: ”AIDS og forebyggelse af HIV-infektion”, 2004.

”Når klokken ringer” (Branchearbejdsmiljørådet, vejledning til grundskolen og det almene gymnasium): http://www.arbejdsmiljoweb.dk/byggeri-og-indretning/skolebyggeri/klokken/naar_klokken_ringer

Dansk Center for Undervisningsmiljø: Pjece om Arbejds miljølovens udvidede område (december 2016), ungdomsuddannelser: <http://dcum.dk/ungdomsuddannelse/love-regler-og-anvisninger/sikkerhed/dcum-vejledning-arbejds miljoelovens-udvidede-omraade-ungdomsuddannelser>

Giftlinjen: Hjemmeside og landsdækkende telefonrådgivning med råd og hjælp i tilfælde af forgiftning <https://www.bispebjerghospital.dk/giftlinjen/Sider/default.aspx>

Søfartsstyrelsens instruks og vejledning til skoler vedrørende sejlads kan findes på: <http://www.soefartsstyrelsen.dk/SkoleFritidssejlads/SkolerInstitutioner>

Vejledning til skolens sikkerhedsinstruks omkring snorkling kan findes på følgende links:

- http://www.sportsdykkerklub.dk/s_snorkel.html,
- <http://www.dykcen.dk/html%20sider/Aktiviteter/sikkerhedsregler.html>