



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET



Vejledning til Fysik EUD Grundfag

November 2023

Vejledning til Fysik

November 2023

2023

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

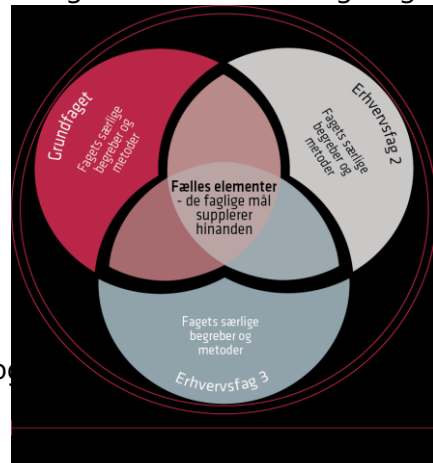
1220 København K

Vejledning til grundfag

Denne vejledning indeholder forklarende kommentarer til nogle af de gældende bekendtgørelsesbestemmelser, men indfører ikke nye bindende krav. Alle bindende bestemmelser for undervisningen og prøverne i erhvervsuddannelserne findes i uddannelseslovene og de tilhørende bekendtgørelser; herunder fagbilagene i bekendtgørelsen om grundfag.

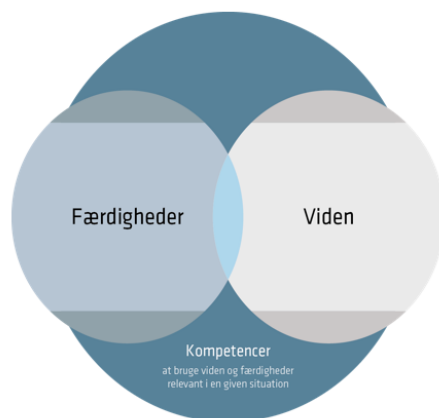
Vejledningen kortlægger fagets rolle i erhvervsuddannelserne og præciserer sammenhængen mellem grundfaget og øvrige fag i uddannelserne. Vejledningen understøtter en helhedsorienteret tilgang med henvisninger til eksempler fra undervisningspraksis.

Eksempler på god praksis samt anbefalinger og inspiration udgør dermed et af ministeriets bidrag til faglig og pædagogisk fornyelse.



Viden – færdigheder – kompetencer

Beskrivelsen af de faglige mål tager udgangspunkt i den europæiske brug af begreber, hvor faglige mål kaldes læringsudbytte og indeholder begreberne viden, færdighed og kompetence.



Viden er noget man har - beskriver de indholdsområder, stofområder og faglige områder, som man beskæftiger sig med i faget.

Færdighed er noget man kan - en dygtighed og en evne for et eller andet. Færdigheder viser sig i form af teknikker og indgår i udførelsen af opgaver og problemer.

Kompetence er noget man gør - elevens potentielle handlingsformåen i en given situation og elevens evne til at gøre noget i bestemte kontekster. Kompetencer betyder at man har viljen og evnen til at bruge sin viden og sine færdigheder i en given situation

Inspiration og guidelines

[Bekendtgørelse om grundfag, erhvervsfag og erhvervsrettet andetsprogsdansk i erhvervsuddannelserne](#), 2022.

[Den taksonomiske beskrivelsesramme for grundfagenes faglige mål](#), 2014.

[Definition af pædagogiske principper](#), 2017.

[Bedømmeskriterier](#), 2018.

[De fire grundelementer ved prøver og eksamen](#), 2019.

[Regler og gode råd ved prøver og eksamen](#), 2019.

[Find emu-respons og opret dig som bruger](#), 2022.

Emu-respons er et fagligt fællesskab i grundfagene. Her kan du stille spørgsmål til fagkonsulenten, få inspiration, videndele og oprette skolenetværk.

Indhold

Vejledning til grundfag.....	3
Viden – færdigheder – kompetencer.....	3
Inspiration og guidelines.....	4
Indledning.....	7
1 Identitet og formål	8
1.1 Identitet.....	8
1.2 Formål.....	8
2 Faglige mål og fagligt indhold	9
2.1 Faglige mål	9
2.1.1 Undersøgelseskompetence.....	9
2.1.2 Modelleringskompetence.....	10
2.1.3 Perspektiveringskompetence	11
2.1.4 Kommunikationskompetence	11
2.1.5 Samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder	12
2.2 Kernestof	13
2.3 Supplerende stof.....	13
3 Tilrettelæggelse	14
3.1 Didaktiske principper.....	14
3.1.1 Progression.....	14
3.1.2 Differentiering	15
3.2 Arbejdsformer	15
3.2.1 Det eksperimentelle arbejde	16
3.2.2 Det eksperimentelle arbejde og værkstedernes udstyr.....	17
3.2.3 Om forskellige typer af eksperimentelt arbejde	17
3.2.4 Undersøgelser	18
3.2.5 Eksperimenter og forsøg	18
3.2.6 Cases	18
3.2.7 Dataopsamling og –bearbejdning	19
3.3 IT i undervisningen	19
3.3.1 Cybersikkerhed	19
3.4 Samspil med andre fag.....	20

4	Dokumentation.....	21
4.1	Dokumentationsformer	21
4.2	Progression i dokumentationen.....	21
4.3	Omfang af dokumentation	21
4.4	Løbende dokumentation	22
4.5	Afsluttende dokumentation.....	22
5	Evaluering.....	23
5.1	Løbende evaluering	23
5.2	Afsluttende standpunktsbedømmelse.....	23
5.3	Afsluttende prøve	23
5.3.1	Eksaminationsgrundlag	25
5.3.2	Bedømmelsesgrundlag	25
5.3.3	Bedømmelseskriterier.....	26
5.3.4	Fremsendelse af materiale til censor.....	26
6	Godskrivning for faget (merit)	27

Indledning

Vejledningen skal udfolde og præcisere fagbilaget, herunder bidrage til at sikre sammenhæng mellem grundfag og øvrige fag i erhvervsuddannelserne, samt synliggøre og sikre den faglige progression mellem niveauerne i faget.

Vejledningen indeholder uddybende og forklarende kommentarer til fagbilagets punkter samt henvisninger til eksempler på undervisningsforløb. Undervisningsforløbene er tilgængelige via emu.dk. Tilrettelæggelsen af undervisningen og valg af indhold skal tilgodese elevernes forudsætninger og valg af uddannelse. Skolen beskriver i den lokale undervisningsplan, hvordan faget gennemføres i den enkelte uddannelse.

Fysik kan optræde både som obligatorisk fag i en uddannelse eller som valgfag på grund- og hovedforløb.

1 Identitet og formål

1.1 Identitet

Fysikfaget skal være tæt koblet til erhvervsuddannelsernes praksis. Eleverne skal opleve fysikken som en forklaringsramme for nogle af de naturvidenskabelige elementer, som de møder i deres uddannelsesforløb, så de oplever, hvordan fysikken indgår f.eks. i produktionsprocesser eller sundhedsforhold. Fysikfaget skal dermed underbygge forståelsen af, at teknik og teknologi bygger på et fysisk grundlag.

Elevernes fysikfaglige viden skal bringes i spil med og anvendes i forhold til elevernes erhvervsuddannelse. Udfordringen for eleverne bliver at anvende deres forståelse i andre og nye erhvervsfaglige sammenhænge. Men her er det stadig vigtigt at huske, at fysik er et grundfag og skal indeholde de elementer som er grundlæggende og tværfaglige for fysik, men bør i videst udstrækning drejes eller perspektiveres ind i elevens uddannelse.

Faget skal være alment dannende og øge elevernes evne til at være kritisk over for fysikfaglige postulater i vores samfund, samt gøre dem i stand til at anskue verden gennem et naturfagligt perspektiv.

1.2 Formål

Gennem arbejdet med fysikfaget skal eleverne opnå indsigt i, hvilke spørgsmål det er fagligt relevant at stille med naturvidenskaben som udgangspunkt. Derved kan de få konfronteret deres egne opfattelser af erhvervsmæssige eller dagligdags fænomener med naturvidenskabelige forklaringer.

Fysikfaget skal være i tæt samspil med elevens uddannelse og de øvrige fag, som indgår heri. Fagene skal handle om erhvervet og bidrage til, at eleverne opnår en erhvervsfaglig kompetence, som også bygger på et naturvidenskabeligt indhold. Fagene skal bidrage til elevernes forståelse af de naturvidenskabelige fags betydning for den teknologiske udvikling og dens påvirkning af mennesker, erhverv og samfund. Eleverne skal opleve, at fysik har betydning for samfundets udvikling og blive i stand til at vurdere den rolle, som faget spiller, i vekselvirkningen mellem erhverv og samfund. Den naturvidenskabelige undervisning skal dermed bidrage til uddannelsens almindelige dimension.

For C-niveauet gælder det særlige, at arbejdet med faget skal sikre, at eleverne opnår en begyndende studiekompetence. Det skal ske gennem arbejdet med de naturvidenskabelige emner fra kernestoffet og supplerende stof samt gennem de arbejdsmetoder og arbejdsformer, der vælges. Se afsnit 3.

2 Faglige mål og fagligt indhold

Fagets mål er beskrevet med udgangspunkt i videns-, færdigheds- og kompetencemål. Der er ikke tale om isolerede målkategorier, men om mål der tilsammen skal give eleven kompetence til på baggrund af faglig indsigt at handle hensigtsmæssigt i en given situation.

2.1 Faglige mål

Viden og færdigheder er grundlaget for, at eleverne kan tilegne sig naturvidenskabelige kompetencer i fysik. Målene er ikke isolerede, de overlapper og supplerer hinanden.

De naturvidenskabelige kompetencer i fysik dækker både over snævre faglige kompetencer og over mere brede kompetencer, som relaterer sig til andre fag i uddannelserne. Eksempelvis kompetencer omkring anvendelse af it-værktøjer, arbejdsformer og metoder, dokumentation og formidling.

Det er gennem arbejdet med det konkrete indhold, at eleverne får mulighed for at udvikle deres fysikfaglige kompetencer. Udviklingen af kompetencerne er ikke knyttet til et bestemt indhold, men forudsætter at eleverne beskæftiger sig med relevant indhold i forhold til deres uddannelse og det niveau, de undervises på.

Udvælgelsen af stof skal ske i tæt tilknytning til den aktuelle uddannelse, som fagene indgår i, men stadig med fokus i det almen dannede.

Nedenfor uddybes de centrale kompetencer, som fagets mål er opbygget ud fra.

2.1.1 Undersøgelseskompetence

Et særligt kendetegn for fysik er det eksperimentelle undersøgelsesarbejde. Det skal opfattes som en bred aktivitet i undervisningen, hvor teori og praksis samspil giver eleverne mulighed at tilegne sig viden på et bestemt område.

Undersøgelseskompetence omfatter evnen til gennem metodiske tilgange som observation, eksperiment, klassifikation, praktiske færdigheder, dataindsamling og databehandling mm at sætte praksis og teori i spil, og ud fra det kunne vælge og gennemføre faglige undersøgelser, evt. designe egne undersøgelser, og derigennem indsamle data og bekræfte viden på naturvidenskabelig vis.

I afsnit 3.2.1 om det eksperimentelle arbejde omtales forskellige indfaldsvinkler her til.

En væsentlig del af den didaktiske praksis i den eksperimentelle del af undervisningen er elevernes arbejde med at tilegne sig informationer om fysikfaglige problemstillinger og derefter forholde sig hertil. Informationerne kan skaffes på mange forskellige måder, og eleverne skal lære at anvende en bred række af forskellige informationskilder i deres læreprocesser.

Eleverne skal lære at anvende elektroniske medier som hjælpemidler. Elektroniske medier indgår i det daglige arbejde i forbindelse med f.eks. dataopsamling, databearbejdning, tekstbehandling, regneark, simulering og informationssøgninger. Medierne skal også bruges som hjælpemidler til formidling omkring deres fysikfaglige arbejde. Informationssøgning af fysikfaglig viden på internettet kan med fordel inddrages i undervisningen, da der her findes en stor mængde relevante fysikfaglige materialer. Eleverne skal lære at anvende information kritisk.

I fysik er matematik et værktøj. Matematikken har ikke nogen selvstændig rolle, men eleverne skal kunne opstille matematiske udtryk og foretage beregninger, hvor det måtte være relevant i forbindelse med det fysikfaglige arbejde.

Elevernes kompetence til at udføre eksperimentelt arbejde skal gennem niveauerne præges af en større og større faglig metodisk stringens.

På et F-niveau vil det ofte have interesse at undersøge et bestemt og afgrænset fænomen. Det kan f.eks. være i et værksted, hvor undersøgelserne primært kan have karakter af kvalitative undersøgelser, der skal påvise bestemte fysikfaglige forhold, eller være simple beregninger i forhold til omsætning af energi og energiforbrug. På højere niveauer kan eleverne eksempelvis gennemføre en eksperimentel undersøgelse af sammenhænge, som de ikke på forhånd kender. Det kan f.eks. være at undersøge energieffektivisering, eller hvilke materialer man skal vælge ud fra deres varmekapacitet.

Ved gennemførelse af eksperimentelt arbejde skal der være fokus på sikkerheden, hvad enten arbejdet foregår i et værksted eller i et laboratorium. Eleverne skal udvikle gode arbejdsvaner og udvise agtpågivenhed over for mulige risikomomenter eksempelvis i forbindelse med elektricitet samt miljørigtig bortskaffelse af affald.

2.1.2 Modelleringskompetence

De naturvidenskabelige fag har behov for og er kendetegnet ved at anvende modeller til at beskrive virkeligheden. Modellerne er forestillinger eller teorier om virkeligheden lavet på baggrund af den viden der gennem tiden er udviklet. Eksempelvis er formler, atommodeller og illustrationer af elektriske felter naturvidenskabelige modeller.

Modeller er ikke statiske. Modelleringskompetence omfatter både evnen til at bruge og vurdere eksisterende modeller samt evnen til at indgå i modellering som proces, hvor man laver sine egne modeller efter behov, og gennem dette arbejde øve sig i at skelne mellem model og virkelighed, vurdere og kritisere samt videreudvikle modeller.

Der er forskellige typer af modeller der kan anvendes til at beskrive virkeligheden:

- **Sproglige modeller:** modeller, der udtrykkes sprogligt, enten mundtligt eller skriftligt.
- **Konkrete modeller:** fysiske modeller, der bygges og konkret er til at føle på.
- **Illustrationsmodeller:** tegninger, fotos og anden grafik. Selvom disse modeller i sig selv er statiske, kan de godt illustrere en proces.
- **Symbolmodeller:** matematiske udtryk, formler, koder, vektorangivelser for kræfters retning mm.
- **Animationsmodeller:** modeller, som benytter sig af levende billeder, enten video eller animation, og ofte kombineret med lyd.
- **Interaktive modeller:** simuleringer og andre digitale modeller, hvor eleven interagerer med modellen via teknologi, samt konkrete modeller, der fx kan bevæges.

Der vælges type af modeller ud fra formål og fagligt niveau i undervisningen. På de laveste niveauer i faget anvendes simple modeller, som på de højere niveauer udbygges i forhold til kompleksitet og detaljeringsgrad. Eleverne skal kunne forstå og anvende modellerne i forhold til konkrete faglige problemstillinger og på denne måde anvende modellerne som beskrivelsesmiddel.

2.1.3 Perspektiveringskompetence

Perspektiveringskompetence evnen til at se sammenhænge mellem naturfaglige emner og problemstillinger. Det kan være til elevernes aktuelle erhvervsuddannelse, deres hverdag, naturen, teknologi, samfundet i deres nærområde mm.

Perspektiveringskompetence udvikler også forståelse for naturvidenskabens udvikling, dens historie og kulturelle betydning inden for aktuelt fagområde i uddannelsen og samfundsmæssigt generelt.

På F-niveau skal perspektiveringen handle om enkle og gerne erhvervsfaglige emner. På højere niveauer skal eleven også kunne bruge sin naturfaglige viden til at belyse og forholde sig til og drøfte erhvervsfaglige og samfundsmæssige problemstillinger med et naturfagligt indhold.

2.1.4 Kommunikationskompetence

Eleverne skal arbejde med dokumentation og formidling af deres arbejde. Det styrker elevernes evne til at kommunikere om naturvidenskabelige emner at fremlægge

resultaterne af deres arbejde. Herved kan man sætte fokus på elevernes evne til at udtrykke sig fagligt klart og forståeligt om emnerne. Dokumentation og kommunikation skal her forstås i bred forstand og omfatter også digitale medier, som giver særlige muligheder for, at eleverne kan anvende udtryksformer, som de i forvejen er fortrolige med. Sproget er i fokus. Det naturvidenskabelige sprog, skal tale ind i det niveau, som eleven bliver undervist på, og eleverne skal kunne benytte sig af de korrekte fagtermer.

Kommunikationskompetence er evne til at kunne formidle, drøfte og argumentere i forskellige sammenhænge med naturfagligt belæg og forholde sig til andres præsentation af emner, hvor naturfagligt indhold og argumentation indgår f.eks. i erhvervsfaglige- eller hverdagssammenhænge.

2.1.5 Samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder

De forskellige kompetencer vil altid være i spil samtidigt gennem arbejdet med det faglige indhold i undervisningen. Ofte vil man ikke tænke over, at man gennem et forsøg, både arbejder med at udvikle undersøgelseskompetence og kommunikationskompetence for at få det til at lykkes. Indgår der modeller er denne kompetence i spil, og ofte afsluttes forsøget med en perspektivering til elevens aktuelle erhvervsuddannelse eller hverdag.

På den måde kan kompetencetænkningen blive en integreret del af undervisningen, og være med til at udvikle elevernes faglige udvikling i faget.

Eksempler

- Perspektiverings- og kommunikationskompetencerne er i samspil, når eleverne diskuterer og argumenterer naturfagligt indhold i forhold til deres aktuelle erhvervsuddannelse eller hverdag.
- Modellerings- og kommunikationskompetencerne er i samspil når der arbejdes med at udvikle og begrunde modeller
- Undersøgelseskompetence og modelleringskompetence er i samspil når undersøgelserne handler om at konstruere, bekræfte eller konstruere modeller.
- Undersøgelses- og perspektiveringskompetence er i samspil, når undersøgelser handler om problemstillinger relateret til elevens aktuelle erhvervsuddannelse eller hverdag.

I princippet kan der i undervisningen være fokus på alle kombinationer af to eller flere naturfaglige kompetencer.

2.2 Kernestof

Kernestoffet er det obligatoriske faglige indhold, der som minimum skal indgå i undervisningen. Fagets indhold skal udvælges i forhold til det uddannelsesområde, som de indgår i. Det vil sige, at faget skal beskæftige sig med problemstillinger med relevans for elevernes uddannelse. Undervisningens planlægning, tilrettelæggelse og gennemførelse skal ske i sammenhæng med de øvrige fag for på denne måde at sikre fagenes relevans.

Det er vigtigt at der sammenhæng med den uddannelse eleverne tager, eleven skal ikke være i tvivl om de er i gang med at uddanne sig til tandteknikker eller flyteknikker. Men det er stadig vigtigt at man husker, at det er et grundfag, som kan give merit i andre uddannelser. Hvis en elev har haft fysik C som tjener, så får eleven merit for fysik C, hvis eleven skifter uddannelse til tandteknikker. Derfor er indholdet i faget også nødt til at være alment og grundlæggende, men evt. med en perspektiverende vinkel ind i uddannelsen, eller med udgangspunkt i praktisk arbejde, som er relevant for uddannelsen.

For grundfag, der tages i sammenhæng med en EUX, gælder det, at den fysikfaglige viden, eleven har tilegnet sig, også skal danne grundlag for fremtidig videregående uddannelser.

Undervisningens emner er ikke knyttet til et bestemt niveau, og elever, der har valgt forskellige niveauer, kan arbejde med de samme emner. Der skal i sådanne tilfælde stilles forskellige krav til elevernes arbejde med indholdet, f.eks. i forhold til teori, dokumentation og metode, jf. de forskellige niveauers mål.

Se evt. eksempel på emu her på dette [link](http://emu.dk) : emu.dk om energiforbrug, effekt og virkningsgrad.

2.3 Supplerende stof

Det supplerende stof skal enten uddybe eller supplere kernestoffet. Det giver mulighed for at vælge stof, som kan omhandle specifikke erhvervsfaglige problemstillinger, og skal ses som en måde at gøre faget mere uddannelsesrelevant og sikre bredde i fagets indhold.

Det supplerende stof må aldrig overtage for kernestoffet, det skal uddybe og supplere kernestoffet.

3 Tilrettelæggelse

Ved tilrettelæggelsen af undervisningen i fysik er det vigtigt at forholde sig til en række didaktiske forhold. Et særligt kendetegn for faget er det eksperimentelle arbejde. Derfor lægger vejledningen særlig vægt på at beskrive de muligheder, som det eksperimentelle arbejde giver i forhold til elevernes motivation og læreproces.

3.1 Didaktiske principper

Undervisningen gennemføres med hovedvægt på helhedsorienteret undervisning og tager udgangspunkt i skolens fælles pædagogiske og didaktiske grundlag. Undervisningens rammer skal give mulighed for, at eleverne kan bruge deres fysikfaglige viden i en erhvervsfaglig sammenhæng.

Det eksperimentelle arbejde skal fremme elevernes nysgerrighed, åbenhed og undersøgende holdning.

Undervisningen skal vise sammenhængen mellem fagets teorier, elevernes uddannelse og hverdagslivets praktiske spørgsmål. Graden af selvstændighed øges gennem niveauerne, og der arbejdes med progression af stoffet i forhold til abstraktionsniveau.

3.1.1 Progression

Progressionen i den daglige undervisning forudsætter, at der tages udgangspunkt i elevernes niveau. Eleverne skal have mulighed for at arbejde både i dybden og bredden med stoffet, så de får tid til fordybelse og mulighed for at skabe sig overblik.

Progressionen skal ligeledes være tydelig igennem fagenes forskellige niveauer og skal kunne genfindes i alle fagenes områder og metoder. Progressionen vedrører nedenstående områder:

Fagets indhold kan udvælges fra det simple til det mere komplekse.

Opgaverne kan være mere eller mindre åbne. Progression kan sikres ved, at eleverne efterhånden arbejder med mere åbne opgaver, eksempelvis i form af cases eller problemorientering. Problemstillingerne kan f.eks. være defineret på forhånd, eller eleverne skal selv identificere og formulere disse.

Arbejdsmetoderne – herunder det eksperimentelle arbejde – udvikles, så korrektheden i den fysikfaglige arbejdsmetode efterhånden bliver større. Efterhånden kan man inddrage mere komplekst udstyr til dataopsamling og databearbejdning. Progression kan ske ved, at eleverne først arbejder med f.eks. standardeksperimenter og senere selv formulerer og designer et undersøgelsesforløb.

Arbejdsformerne udvikles, så der løbende stilles krav om mere selvstændige arbejdsformer, hvor eleverne gradvis får større og større ansvar i arbejdet.

Dokumentationen udvikles, så der gennem niveauerne stilles større og større krav til faglig korrekthed og anvendelse af forskellige dokumentationsformer. Progressionen skal også blive tydelig i elevens vurderinger af det dokumenterede.

3.1.2 Differentiering

Formålet med differentiering er, at alle elever uanset deres forudsætninger motiveres for at lære og udvikle deres kompetencer bedst muligt. Elevforudsætninger omfatter eksempelvis faglige forudsætninger og læringsstile. Differentiering kan i princippet ske som differentiering i undervisningen af en klasse eller som en opdeling i hold/klasser med forskellige niveauer.

Ved undervisningsdifferentiering arbejder eleverne med de samme mål og samme niveau. Undervisningen giver mulighed for, at eleverne kan nå læringsmålene:

- på forskellige måder, hvor der tages hensyn til elevens læringsstil, eksempelvis til en teoretisk eller eksperimentel tilgang til stoffet
- på forskellig tid
- i forskellig grad, hvor eleverne kan arbejde i dybden eller i bredden med stoffet.

Ved niveaudeling inddeles eleverne i forhold til, hvilket niveau de skal nå. Undervisningen af eleverne på forskellige niveauer kan ske i samme klasse eller opdelt i forskellige klasser. Eleverne kan arbejde med de samme emner/temaer/problemstillinger på forskellige niveauer. Der stilles forskellige krav til elevernes arbejde med teori, eksperimentelt arbejde og metodisk korrekthed.

Niveaudeling udelukker dog ikke behovet for undervisningsdifferentiering, idet tilrettelæggelse og gennemførelse af undervisningen indebærer, at læreren tager udgangspunkt i og tilpasser undervisningen til elevernes forskellige forudsætninger.

3.2 Arbejdsformer

Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes uddannelse, hverdag og erfaringer med fysikfaglige fænomener og skal tilrettelægges som en vekselvirkning mellem praksis og teori. I fysik lægges der vægt på eksperimentelt arbejde, som skal integreres i undervisningen. Det praktiske arbejde udgør mindst 1/5 af fagets undervisningstid. Det betyder ikke, at eleverne skal arbejde fokuseret på udførelsen af forsøg i 1/5 af undervisningen. Som eksempel smider eleverne i forsøget om [energiomsætning og dynamik](#) en hammer ned fra et stillads og måler på det.

Her tæller efterbehandlingen, såsom arbejdet med tracker og beregninger osv. også med i 1/5 af tiden.

Det er en vurderingssag fra gang til gang, hvornår praktisk arbejde er praktisk. Men et godt udgangspunkt er at når et specifikt arbejde tager udgangspunkt i eksperimentelt arbejde, så er det at regne for praktisk arbejde.

En væsentlig del af det supplerende stof kan integreres i elevens arbejde med kernestoffet og kan eksempelvis supplere kernestoffet med miljømæssige eller teknologiske forhold. Det er oplagt at kigge på de 10 grundlæggende naturvidenskabelige erkendelser, som ekspertgruppen fra naturvidenskabens ABC er kommet med Naturvidenskabens ABC se side 19 eller Erhvervsuddannelser - Naturvidenskabens ABC.

Projektarbejde er en særlig arbejdsform, der kan være med til at motivere og engagere elever, samtidig med at det kan lægge op til fagsamarbejde. Et projektarbejde kan eksempelvis tage udgangspunkt i en uddannelsesspecifik eller samfundsmæssig/teknologisk problemstilling. Hvis et projekt tager udgangspunkt i en aktuell problemstilling, kan det naturligt inddrage andre fag og stofområder, som ikke normalt er del af de naturvidenskabelige fag. Det giver mulighed for, at faglighedsbegrebet udvides, så det i højere grad kommer til at omfatte en perspektivering af faget. Undervisningen skal støtte eleven i udvikling af grundlæggende strategier til at læse, forstå og formidle fysikfaglig information, samt elevens evne til kritisk at anvende information.

3.2.1 Det eksperimentelle arbejde

Fysikfaget er præget af den naturvidenskabelige arbejdsmetode, hvor det eksperimentelle arbejde i vekselvirkningen mellem teori og eksperiment er centralt. Der kan være flere forskellige didaktiske begrundelser for at lægge vægt på det eksperimentelle arbejde i undervisningen.

Set fra et læringsmæssigt synspunkt er det eksperimentelle arbejde afgørende for elevernes erkendelsesproces. Læring og erkendelse er et resultat af en aktiv mental konstruktionsproces, hvor eleven skaber sin forståelse af de naturvidenskabelige fænomener i arbejdet med fagets beskrivelsesformer.

Målet med det eksperimentelle arbejde kan også være at indøve den naturvidenskabelige arbejdsmetode, hvor eksperimentet anvendes til f.eks. at teste en hypotese, demonstrere et fænomen eller udføre kvalitative eller kvantitative målinger.

Motivationsmæssigt kan det eksperimentelle arbejde medvirke til at øge elevernes interesse for fysik. Det kan gøre fagene mere praksisnære, og eksperimenter kan udføres på det, som eleven er optaget af f.eks. i forbindelse med naturfaglige problemstillinger, som de møder inden for deres uddannelsesområde. Det kan være undersøgelser af forskellige materialer med forskellige egenskaber, undersøgelse af forskellige kemikaliers egenskaber eller kræfters påvirkninger ved forskellige arbejdsfunktioner.

Elevens kreativitet kan også styrkes gennem eksperimenter, hvor eleverne gives stor indflydelse og frihed til at designe undersøgelserne og udforme eksperimenterne.

Ved tilrettelæggelsen af det eksperimentelle arbejde skal der ske en variation og progression i såvel den praktiske udførelse som i det faglige indhold. Det betyder, at der veksles mellem forskellige former for eksperimentelt arbejde. Den faglige metodiske korrekthed, herunder også dokumentationen for det eksperimentelle arbejde, skal blive tydeligere, jo højere niveau eleverne arbejder på.

For alle eksperimenter gælder, at risiko- og sikkerhedsforhold inddrages i undervisningen, herunder korrekt håndtering af udstyr. Ved alle forsøg, der udføres af både elever og lærer, skal relevante risiko- og sikkerhedsforhold inddrages i undervisningen. Det gælder også forsøg, der udføres på værkstedernes udstyr eller evt. i forbindelse med eksperimenter udført i samarbejde med virksomheder.

3.2.2 Det eksperimentelle arbejde og værkstedernes udstyr

Eksperimenter kan ikke kun gennemføres i skolens laboratorium. Det kan f.eks. ske i skolens værksteder, i virksomheder, hjemme eller i det fri. Erhvervsuddannelsernes veludstyrede værksteder indeholder oplagte muligheder for at gennemføre eksperimenter på branchens udstyr. I den udstrækning det kan lade sig gøre, giver det mulighed for at gøre eksperimentet og dermed undervisningen meget praksisnær for eleverne.

Endvidere kan man med fordel drage nytte af virtuelle laboratorier, hvor man kan udføre eksperimenter, som ikke ville være muligt at udføre i traditionelle faciliteter. Arbejdet i de virtuelle laboratorier behøver ikke at være skæmmende for underviseren eller en stor udgift. Arbejdet kan foregå enten ved hjælp af VR briller og mobiltelefoner eller ved brug af computer. Se evt. et eksempel på virtuelle laboratorier på emu.dk - [interaktive laboratorier](http://emu.dk).

3.2.3 Om forskellige typer af eksperimentelt arbejde

Elevernes eksperimentelle arbejde kan være af flere forskellige typer, hvor der stilles forskellige krav til form, selvstændighed og samarbejde.

Begreber og udtryk som forsøg, undersøgelse, eksperiment, observation, iagttagelse m.v. er alle udtryk for det eksperimentelle arbejde. Det er ikke muligt at opliste faste, definerede og entydige principper for den eksperimentelle metode, men en opdeling kan f.eks. ses i forhold til:

- undersøgelser
- eksperimenter og forsøg

I praksis vil de forskellige typer eksperimentelt arbejde ofte overlape hinanden. Nedenfor beskrives de forskellige typers særkende.

3.2.4 Undersøgelser

En undersøgelse kan tage sit udgangspunkt i en iagttagelse af eller en undren over et fysikfaglig fænomen. Iagttagelser af fysikfaglige fænomener kan være med til at vække elevernes interesse og skabe forundring over fænomenet. Det kan være simple iagttagelser som f.eks.: "Hvorfor er energiomkostningerne så store på vores værksted?" – "Hvorfor springer proppen af flasken til madolien kort tid efter, at jeg har taget flasken ud af køleskabet?" – "Hvad betyder hastigheden ved færdselsulykker?"

Man kan med fordel anvende elevernes iagttagelser som udgangspunkt for et mere dybtgående arbejde med at beskrive de iagttagede fænomener.

3.2.5 Eksperimenter og forsøg

Eksperimentet har en særlig placering blandt fysikfaglige arbejdsmetoder. Gennem eksperimenter kan der indsamles data med henblik på at udforme eller efterprøve en hypotese eller teori. Til forskel fra undersøgelsen beskæftiger eksperimenter sig med at observere på udvalgte kontrollerbare variable og deres sammenhænge. Typisk vil eksperimentet indeholde:

- formål og problemformulering
- udførelse
- indsamling, bearbejdning og formidling af data.

Eksperimentet kan have en kvalitativ eller kvantitativ udformning.

3.2.6 Cases

Anvendelse af case-metoden er også aktuel for fysikfaget. En case beskæftiger sig med praksis i virkeligheden. Ofte er undervisningen på afstand af den konkrete praktiske virkelighed, og casen kan være med til at mindske denne afstand og være det bindeled mellem teori og virkelighed, som giver eleverne mulighed for at erkende denne forbindelse. Virkeligheden kommer via casen i forgrunden, og teorien finder et vedkommende anvendelsesområde. Casen kan være med til at gøre undervisningen praksisnær.

I erhvervsuddannelserne er der tæt kontakt mellem skole og oplæringsvirksomheder. Det giver en usædvanlig god mulighed for at arbejde med en konkret virkelighed, eksempelvis med cases fra elevernes oplæringsophold såsom miljøforhold i en virksomhed, en borgers ernæring og trivsel eller energibesparende produktion. Casemetoden kan i kraft af sin fortælling om praksis give en genkendelse hos eleverne og på den måde medvirke til, at de kan erkende fysikfaglige problemstillinger fra den virkelighed, de kender.

3.2.7 Dataopsamling og –bearbejdning

Ved dataopsamling og databearbejdning i forbindelse med det eksperimentelle arbejde skal eleverne opnå fortrolighed med at anvende måleudstyr, herunder it-baseret udstyr. Dataopsamlingsudstyr kan anvendes i laboratoriet, i værkstedet eller uden for uddannelsesinstitutionen, f.eks. i virksomheder. Relevant udstyr til dataopsamling i undervisningen er bl.a. dataloggere og lyd- og billedoptagere som f.eks. mobiltelefoner. Databearbejdningen kan foregå ved hjælp af it-programmer, ligesom tabelværker og forskellige databøger (bogform eller it-baserede) vil være relevante.

3.3 IT i undervisningen

IT og medier anvendes i undervisningen som fagligt redskab og som støtte for elevernes læreproces i faget. Gennem undervisningen skal eleverne udvikle evnen til at anvende et bredt udsnit af digitale muligheder, herunder indgå i samarbejde med andre i digitale fællesskaber.

Undervisningen skal bidrage til at udvikle elevernes evne til på reflekteret vis at udvælge, analysere og vurdere information. Endelig skal undervisningen bidrage til, at eleverne udvikler en kritisk tilgang til internettets teknologi og kommunikationsformer.

I fysik skal IT indgå i forbindelse med dataopsamling og bearbejdning af måleresultater, simulering og visualisering, så eleven afprøver forskellige modeller og får grundlag for at tolke forsøgsresultater. IT-redskaber kan f.eks. være elektroniske måleenheder, som samarbejder med it-værktøj, og det kan være virtuelle laboratorier, animationer eller grafiske regneværktøjer osv.

IT-redskaber kan benyttes ved fremlæggelse af undersøgelser og resultater. Informationssøgning indgår løbende i faget, specielt i forbindelse med projekt- og temaforløb.

Fysikfaglige informationer findes i stort omfang på internettet. Hjemmesider fra virksomheder, offentlige institutioner, organisationer og private indeholder mange autentiske og aktuelle oplysninger, som kan være anvendelige i undervisningen og elevernes arbejde. Eleverne må undervises i kildekritisk informationssøgning, da det kan være svært at definere sit informationsbehov og vurdere de tilgængelige informationer. Særligt kan de mange digitale lærebogsmidler med fordel anvendes i forbindelse med elevernes selvstændige arbejde.

3.3.1 Cybersikkerhed

Cybersikkerhed i fysik på erhvervsuddannelserne, handler om at arbejde med og udvikle elevens/lærlingens relevante cybersikkerhedskompetencer til bl.a. at sikre arbejdsrelevante såvel som deres personlige og personhenførbare oplysninger, når de arbejder med og på digitale systemer.

Inddragelse af cybersikkerhed i fysik skal anses som muligt supplerende stof der inddrages, hvor det er relevant og kan anvendes tværfagligt og helhedsorienteret i forbindelse med fysiks mål og kernestof.

Indholdet relateres erhvervsfagligt ud fra et grundfagligt perspektiv og evt. til elevens hverdag.

I forbindelse med undersøgelser og eksperimenter i fysik indsamles der resultater og data på mange måder. De opbevares i dokumenter og databaser og præsenteres i fysisk eller digital form.

Cybersikkerhed kan inddrages som drøftelse omkring, hvordan man digitalt sikrer udviklingsdata og andre former for data, i en virksomheds databaser og dokumentationssystemer., herunder GDPR reglers betydning for sikring af persondata for den enkelte.

Elever og lærlinge kan arbejde med små procesbeskrivelser, hvor de beskriver hvordan de håndterer og behandler data.

Det kan f.eks. være data vedrørende:

- testresultater vedrørende materialer og produkter
- målinger i forbindelse med kvalitets- og sikkerhedsregistrering

3.4 Samspil med andre fag

Dele af kernestof og supplerende stof vælges, så det bidrager til at styrke det faglige samspil med elevens erhvervsuddannelsesretning.

Det kan eksempelvis være:

- mekanik og kræfter – relaterer til energi bundet i en ældre borger, der hænger i en lift
- energi– relaterer til strømproduktion / bæredygtighed
- magnetisme – relaterer til induktion, og hvordan et komfur virker
- varme - relaterer til metaller og tilstandsformer.

Men samspil med andre fag kan også være aktuelt. Det kan f.eks. være et samarbejde med dansk, hvor man ved hjælp af narrative fortællinger om store videnskabsmænd kan få naturfaglig viden ind, samtidig med at eleverne laver en analyse af en novelle.

4 Dokumentation

Eleverne skal udarbejde dokumentation for arbejdet med faget. Udarbejdelsen af dokumentationen har til formål, at eleverne kan forholde sig til deres læring. Derudover fungerer elevernes dokumentationer som redskaber i forhold til, at underviseren giver feedback til eleverne.

4.1 Dokumentationsformer

Traditionelt har den skriftlige dokumentationsform været den altdominerende inden for fysikfaget, hvilket typisk er kommet til udtryk i form af forsøgsbeskrivelser, journaler eller rapporter. Traditionelle dokumentationsformer kan sagtens anvendes, men teknologien giver i dag nye og væsentlige andre muligheder for at dokumentere, eksempelvis i form af billede, lyd, video og information fra databaser/internet. Anderledes dokumentationsformer kan virke motiverende for elever, der er optaget af teknologien, eller som måske har det svært ved traditionelle dokumentationsformer.

For eksempel kan eleverne lave en PowerPoint over et forsøg indeholdende modeller og billeder. Eleven bruger et voice-over program og laver en film med deres PowerPoint, hvor de kan lave en fortælling til de modeller og billeder, der er i deres PowerPoint. Man kan bruge Screencast, som kan hentes med abonnement på [Skoletube](#).

4.2 Progression i dokumentationen

Kravene til dokumentation stiger gennem niveauerne. På F-niveauet er det forståelsen af de fysikfaglige elementer i erhvervet, der er det centrale, og der skal ikke stilles store krav til metodisk korrekthed. På E-niveauet skal der være en større sikkerhed omkring begreber og naturfaglige arbejdsmetoder. Enheder skal være sikre, eksperimenter skal vurderes osv. På D-niveauet er der krav om faglig korrekthed og stor selvstændighed. På C-niveauet skal elevens studiekompetence afspejles gennem en tydelig fordybelse i emnerne.

4.3 Omfang af dokumentation

Omfanget af elevens arbejde med dokumentation kan variere afhængigt af elevens forudsætninger, dokumentationens form og emnets karakter. Derfor kan der ikke fastsættes bestemte tidsmæssige krav til elevens arbejde, men hovedformålet med dokumentationen vil til enhver tid være at styrke elevernes refleksion over og forståelse af stoffet.

4.4 Løbende dokumentation

En elevs dokumentation skal som udgangspunkt være individuelt udformet. Denne individualisering er med til at tilgodese forskelle i læringsstile, emnevalg og standpunkt og giver mulighed for at bruge andre dokumentationsformer end de rent skriftlige. Eksempler på dokumentation kan være forsøgsbeskrivelser, beregninger, beskrivelser af fænomener, billede- og lydoptagelser, forklaring/eksemplificering af begreber og noter omkring teoretiske emner, herunder sikkerhed i laboratoriet.

Dokumentationen skal danne grundlag for, at eleven kan forholde sig til sin egen læring, eksempelvis i forbindelse med feedback fra læreren eller andre elever. Eleven kan eksempelvis fremlægge dokumentation for en klasse eller for en opponent-gruppe.

4.5 Afsluttende dokumentation

Som grundlag for eksamination og bedømmelse skal eleven udarbejde afsluttende dokumentation. Den afsluttende dokumentation kan typisk tage udgangspunkt i elevens løbende dokumentation, hvor denne så bearbejdes og suppleres. Eleven skal vejledes omkring den afsluttende dokumentation, så elevens valg giver et godt grundlag for at kunne eksaminere eleven og bedømme elevens kompetencer i forhold til fagets mål. Eleven skal udarbejde to dokumentationer. Emnerne skal være forskellige og kunne give grundlag for at afprøve elevens kompetencer bredt i forhold til faget.

Elevens dokumentation skal afspejle elevens aktuelle standpunkt i faget. Derfor kan den afsluttende dokumentation ikke være ens med den løbende dokumentation, men kan tage udgangspunkt heri. Der kan dog være dele af dokumentationen, der vil være ens med den løbende dokumentation, når den ikke vil være relevant at bearbejde, eksempelvis måleresultater.

Den afsluttende dokumentation skal godkendes af læreren for, at eleven kan indstilles til prøve. Læreren skal med sin godkendelse af dokumentationen sikre, at der ved eksaminationen er mulighed for at prøve bredt i fagets mål. Dokumentationen skal lægge op til og understøtte elevens praktiske arbejde under prøven. Der skal med andre ord være sammenhæng mellem det praktiske element til prøven og den fremlagte dokumentation.

Dokumentationen skal være udarbejdet af eleven selv. Bilag i form af f.eks. udskrifter fra websider skal være relevante i forhold til det arbejde, som dokumentationen beskriver.

Den afsluttende dokumentation kan højst udarbejdes af to elever i fællesskab. Eleverne skal angive, hvilke dele af dokumentationen den enkelte elev er ansvarlig for. Kun denne del kan indgå som bedømmelsesgrundlag for den enkelte elev.

5 Evaluering

5.1 Løbende evaluering

Den løbende evaluering i faget har til formål at vejlede eleverne omkring standpunkt og udbytte af undervisningen. Dette vil typisk foregå i forbindelse med feedback til eleven i den daglige undervisning.

5.2 Afsluttende standpunktsbedømmelse

Den afsluttende bedømmelse skal vise elevernes aktuelle standpunkt i faget. Her er det nødvendigt at konkretisere bedømmelseskriterierne, eksempelvis i forbindelse med elevernes dokumentation. En tydeliggørelse viser eleverne, hvad det forventes, at de skal kunne præstere, og hvad der lægges vægt på ved bedømmelsen. Der tages udgangspunkt i bedømmelseskriterierne, som de fremgår af fagbilaget.

5.3 Afsluttende prøve

Prøve

Formålet med prøven er, at give eleven mulighed for at dokumentere sin faglige kompetence og blive bedømt herpå. Prøven skal medvirke til, at forberedelsen til prøven bliver en del af elevens læreproces. Det er i forberedelsen til prøven, at eleven skal få klarhed over sin faglige kompetence ved at arbejde med det stof, som prøven skal tage udgangspunkt i. Der er udelukkende mulighed for at gennemføre individuelle prøver i fagene.

Mundtlig prøve niveau F og E

Prøven starter med, at eleven trækker en af de to dokumentationer. Eleven starter prøven med et oplæg om dokumentationerne, hvorefter læreren kommer med opfølgende spørgsmål i relation til emnet. Man kan vælge at inddrage praktisk arbejde i eksamen, men dette er ikke et krav. Hvis ikke eksamen indeholder praktisk arbejde, skal dokumentationen indeholde tegn på, at eleven kan arbejde praktisk og naturfagligt.

Hvis man ønsker praktisk indhold i prøven, kan man med fordel indrette prøven, så der er en praktisk del, hvor flere elever er inde ad gangen og laver praktisk arbejde. På den måde sparer man tid, så det ikke går ud over muligheden for den naturfaglige diskussion til prøven.

Mundtlig prøve niveau D og C

Prøven starter med, at eleven trækker en lodtrukket opgave. Efterfølgende fortæller censor, hvilken af de to dokumentationer eleven skal prøves i. Eleven tildeles herefter 30 minutters forberedelsestid, som anvendes til forberedelse af prøven.

Til forberedelsen må eleven medbringe undervisningsmateriale, egne noter, dokumentationer, formelsamling, mv. Eleven må i forberedelsestiden gerne have adgang til internettet, hvor eleven kan søge viden. Det kan være gennemgået forløb, tekster, undervisningsmateriale, men også selv finde viden på nettet, men eleven må ikke have adgang til kommunikation med andre. Det vil sige at eleven må ikke kunne kontakte en anden person, hvor eleven kan få hjælp. Det kan man løse på flere måder, f.eks. ved hjælp af elektroniske spærringer, eller ved en eksamensvagt.

Del 1:

Eleven starter prøven med et oplæg om den dokumentation, som censor har udvalgt, hvorefter læreren kommer med opfølgende spørgsmål i relation til emnet. Man kan vælge at inddrage praktisk arbejde i eksamen, men dette er ikke et krav. Hvis ikke eksamen indeholder praktisk arbejde, skal dokumentationen indeholde tegn på, at eleven kan arbejde praktisk og naturfagligt. Hvis man ønsker praktisk indhold i prøven, kan man med fordel indrette prøven, så der er en praktisk del, hvor flere elever er inde ad gangen og laver praktisk arbejde. På den måde sparer man tid, så det ikke går ud over muligheden for den naturfaglige diskussion til prøven.

Del 2:

Prøvens anden del tager udgangspunkt i en lodtrukket opgave. Inden prøven har læreren udarbejdet forskellige opgaver, som eleverne kan trække fra. Opgaven skal være inden for kernestoffet og kan være rettet mod både teoretisk stof og eksperimentelt arbejde.

Et eksempel på dette kunne være en case med underlagte arbejdsspørgsmål:

“For at undgå øgede temperaturstigninger bør man i Danmark stoppe importen af kul, opsætte mange flere vindmøller og benytte biomasse i langt højere grad.”

- Hvilke teknologiske, økonomiske, miljømæssige problemer kan der være forbundet med hhv. vindenergi, biomasseproduktion og elbiler?
- Overvej, hvornår det kunne være muligt at afskaffe kulkraftværker i Danmark.”

Ud over opgave og arbejdsspørgsmål skal der også vedlægges et bilag, som eleven kan arbejde ud fra. Bilaget skal have længde omkring én A4-side, hvor der kan være tabeller, grafer, modeller og lignende, som eleven kan bruge til at svare på de stillede spørgsmål.

Hver opgave må højst anvendes tre gange på samme hold, dog må bilaget godt genbruges i forskellige opgaver.

Inden prøvedagen skal censor have tilsendt de to dokumentationer og de lodtrukne opgaver (se også afsnit 5.3.4).

5.3.1 Eksaminationsgrundlag

Eksaminationsgrundlaget er den afsluttende dokumentation, som eleven har udarbejdet til prøven, og som eleven har trukket (*Niveau F-E*) eller fået tildelt af censor (*niveau D-C*).

Der eksamineres med udgangspunkt i ovennævnte dokumentation, men dialogen med eleven kan omfatte alle væsentlige mål i faget. Eleven skal fra undervisningens begyndelse kende de mål, som skolen vurderer som væsentlige.

Eleven starter typisk eksaminationen ved kort at fremlægge dokumentationens hovedindhold. Efter eller under fremlæggelsen spørger eksaminator ind til det faglige indhold i dokumentationen. Eksaminationen foregår som en dialog mellem elev og eksaminator, og eleven eksamineres bredt i faget.

Elevens fremvisning af praktiske erfaringer enten i selve eksamenssituationen eller via elevens dokumentation er vigtig for at kunne bedømme eleverne i forhold til de mål, der er for faget. Det drejer sig især om elevernes evne til at kunne arbejde eksperimentelt med faget og sikkerhedsmæssigt korrekt. Som nævnt ovenfor er det ikke et krav, at eleven arbejder praktisk til selve prøven, men i så fald skal dokumentationen indeholde tegn på, at eleven kan arbejde praktisk og naturfagligt.

Eleverne kan til prøven arbejde praktisk eller fremlægge dokumentation om praksis såsom:

- fremvisning af forsøg, som eleven på forhånd har opstillet.
- små undersøgelser
- fremvisning af fysiske ting som understøtter det, eleven fremlægger
- håndtering af udstyr og kemikalier
- fremvisning af billieder/film fra et tidligere udført forsøg.

Der kan være eksperimenter, der af tidsmæssige eller af praktiske årsager ikke kan gennemføres. Der kan i sådanne tilfælde gennemføres dele heraf, og resultater opnået ved tidligere gennemførelse kan synliggøre elevens eksperimentelle arbejde fra undervisningen.

5.3.2 Bedømmelsesgrundlag

Bedømmelsesgrundlaget ved prøven er elevens mundtlige og praktiske præstation. Det kan bestemmes af skolen, i hvor høj grad det fremlagte dokumentation skal medregnes i bedømmelsen.

Det er skolens opgave at afklare, hvilke elementer der skal indgå i bedømmelsen, og hvilken vægt disse elementer hver især skal tillægges. Eleven skal kende bedømmelsesgrundlaget fra undervisningens begyndelse.

5.3.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelseskriterierne skal med udgangspunkt i bedømmelsesgrundlaget beskrive, hvad der særligt lægges vægt på, når man skal bedømme elevens præstation og derved vurdere, i hvilken grad eleven lever op til de væsentlige mål. Der tages udgangspunkt i de bedømmelseskriterier, der er fastsat i fagbilaget for faget. Disse konkretiseres og suppleres i forhold til den konkrete undervisning og den uddannelsesmæssige kontekst, faget indgår i. Det kan eksempelvis være kriterier som elevens evne til at forklare forskellige typer elektriske kredsløbs fordele, ulemper og anvendelsesmuligheder. Formålet er at tydeliggøre for elev, lærer og censor, hvad der lægges vægt på ved bedømmelsen.

5.3.4 Fremsendelse af materiale til censor

I prøvebekendtgørelsen er det fastsat, at før en prøve afholdes, skal skolen informere censor om de gældende regler for uddannelsen, samt forsyne censor med andet materiale, der har betydning for censorernes virksomhed.

Materialet skal fremsendes af skolen til censor i så god tid, at disse kan drøftes med eksaminator inden prøven. Tidsfrister for fremsendelse af materiale skal være fastsat i skolens regler om eksamen, men selvfølgelig inden for rimelige rammer, hvor censor stadig har tid til at sætte sig ind i materialet.

Materialet vil typisk indeholde:

- oversigt over, hvad der er arbejdet med i undervisningen
- skolens regler for prøveafholdelse, herunder eksamensreglement
- plan for gennemførelse af eksaminationen
- eventuelt elevudarbejdet dokumentation eventuelt lodtrukne opgaver.

6 Godskrivning for faget (merit)

Hjælp til reglerne for godskrivning kan findes i [vejledningen for godskrivning af grundfag](#).

Kort beskrivelse og ofte stillet spørgsmål om godskrivning til faget fysik.

Godskrivning på baggrund af undervisning i 10. klasse:

10. klasse folkeskole tilbyder ikke fysik på E niveau, men et kombinationsfag (fysik/kemi). Timetallet er ikke dobbelt så stort, men tæt på det samme. Det vil sige da faget indeholder 2 fag, og man må derfor antage ikke indeholder samme tyngde, som hvis faget havde stået alene. Eleven kan derfor ikke få merit for fysik F-E niveau.

Godskrivning på baggrund af anden erhvervsuddannelse:

Er faget taget på det rette niveau, men på en anden erhvervsuddannelse, så er faget stadig at betragte som gennemført. Eleven skal derfor godskrives for faget.

Godskrivning på baggrund af gymnasial uddannelse:

Har eleven gennemført fysik på C-A niveau, med en bestået karakter vil eleven få merit for fysik C på en erhvervsuddannelse.

Har eleven ikke færdiggjort den gymnasiale uddannelse, vil eleven stadig kunne godskrives for fysik, hvis eleven har opnået en standpunkts- eller prøvekarakter som er 02 eller derover, og hvis undervisningen på gymnasialt niveau mindst har været af 1 års varighed, hvor faget har været en del af undervisningen. (Eks. eleven har haft fysik B som er 2 årigt, men stopper i starten af andet år, så har eleven stadig gennemført fysik af et års varighed, og hvis eleven har en standpunktskarakter der er bestået, skal eleven have merit for faget).

Kan fysik være så uddannelsesspecifik, at eleven skal følge faget?

Man kan argumentere for at dele af faget, som er så relevante for en uddannelse og ikke er almen i fysikken, at det kan være en fordel at eleven følger de timer, hvor det emne bliver behandlet. Eks. kan det være eklektiske forbindelser i mikrochips, som er så fagrettet at man kan formode, at det kun ville være inden for uddannelse som eks. datateknikeruddannelsen der behandler det emne.

Men man kan ikke argumentere for, at et grundfag er så uddannelsesrettet og unikt, at eleven er nødt til at følge hele faget, selvom eleven opfylder kravet for godskrivning. Er det tilfældet vil faget ikke længere et grundfag.



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