



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET



Vejledning til Kemi EUD Grundfag

August 2025

Vejledning til Kemi
August 2025

2025
ISBN nr. [xxx xxx xxx] (web udgave)

Design: Center for Kommunikation og Presse
Denne publikation kan ikke bestilles.
Der henvises til webudgaven.

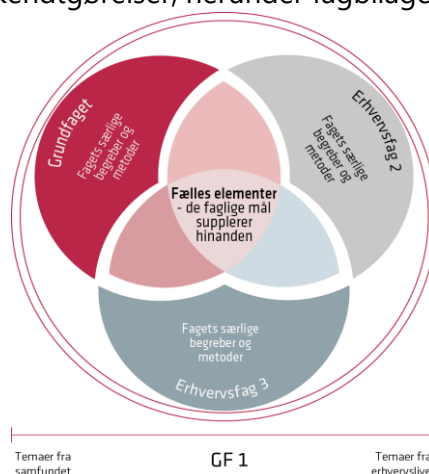
Publikationen kan hentes på:
www.uvm.dk
Børne- og Undervisningsministeriet
Departementet
Frederiksholms Kanal 21
1220 København K

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.

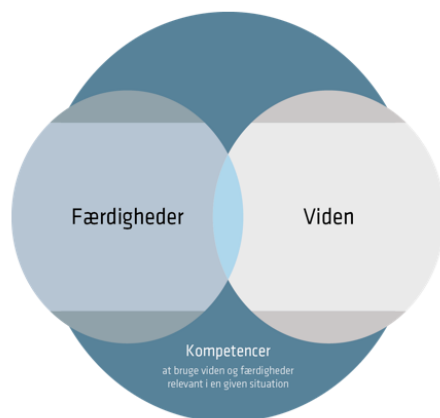
Vejledningen kortlægger fagets rolle i erhvervsuddannelserne og præciserer sammenhængen mellem grundfaget og øvrige fag i uddannelserne. Vejledningen understøtter en helhedsorienteret tilgang med henvisninger til eksempler fra undervisningspraksis.

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.

[Bedømmelseskriterier](#), 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 grundfag for erhvervsuddannelserne. Her kan du stille spørgsmål til fagkonsulenten, få inspiration, vidende 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	 10
2.1 Faglige mål	10
2.1.1 Undersøgelseskompetence.....	10
2.1.2 Modelleringskompetence.....	11
2.1.3 Perspektiveringskompetence.....	12
2.1.4 Kommunikationskompetence	12
2.1.5 Samspil mellem de naturfaglige kompetenceområder	13
2.2 Kernestof	14
2.3 Supplerende stof.....	14
2.4 Grøn omstilling og bæredygtighed i kemi	14
 3 Tilrettelæggelse	 16
3.1 Didaktiske principper.....	16
3.1.1 Progression.....	16
3.1.2 Differentiering	17
3.2 Arbejdsformer	17
3.2.1 Det eksperimentelle arbejde	18
3.2.2 Det eksperimentelle arbejde og værkstedernes udstyr.....	19
3.2.3 Om forskellige typer af eksperimentelt arbejde.....	19
3.2.4 Undersøgelser	19
3.2.5 Eksperimenter og forsøg	19
3.2.6 Cases	20
3.2.7 Dataopsamling og –bearbejdning	20

3.3	IT i undervisningen	20
3.3.1	Cybersikkerhed	21
3.4	Samspil med andre fag	22
4	Dokumentation	23
4.1	Dokumentationsformer	23
4.2	Progression i dokumentationen	23
4.3	Omfang af dokumentationen	23
4.4	Løbende dokumentation	24
4.5	Afsluttende dokumentation	24
5	Evaluering	25
5.1	Løbende evaluering	25
5.2	Afsluttende standpunktsbedømmelse	25
5.3	Afsluttende prøve	25
5.3.1	Eksaminationsgrundlag	27
5.3.2	Bedømmelsesgrundlag	27
5.3.3	Bedømmelseskriterier	28
5.3.4	Fremsendelse af materiale til censor	28
6	Godskrivning for faget (merit)	29

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.

Kemi kan optræde både som obligatorisk fag i en uddannelse eller som valgfag på grund- og hovedforløb. Strukturen i vejledningen følger fagbilaget. Citater fra fagbilaget er anført med kursiv skrift.

1 Identitet og formål

1.1 Identitet

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

Elevernes kemifaglige 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 kemi er et grundfag og skal indeholde de elementer som er grundlæggende og tværfaglige for kemi, 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 kemifaglige postulater i vores samfund, samt gøre dem i stand til at anskue verden gennem et naturfagligt perspektiv.

Eks. på kildekritiske øjne i den naturfaglige samfundsdebat:

- Når eleven hører i samfundsdebatten, at nu skal alle sortere deres skrald, for klimaet skyld. Så må eleven godt stille sig det spørgsmål "*kan det på nogle måde være dårligt for klimaet?*" hvad skal man så brænde af i forbrændingsanlæggene.
- Når de kigger på en elbil og der står at den udleder 0% CO₂, så må de gerne stille spørgsmål om det kan være rigtigt, for er der ikke stadig strøm der bliver lavet ved hjælp fra kul, olie og naturgas?

1.2 Formål

Gennem arbejdet med kemifaget 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.

Kemifaget 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. Det kan man gøre ved eksempelvis ved at inddrage historien om hvordan Marie Curies opdagelse af radium – har givet os værktøjer til at bekæmpe kræft.

Eleverne skal opleve, at kemi 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 almendannende 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 kemi. Målene er ikke isolerede, de overlapper og supplerer hinanden.

De naturvidenskabelige kompetencer i kemi 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 kemifaglige 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 kemi 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 hertil.

En væsentlig del af den didaktiske praksis i den eksperimentelle del af undervisningen er elevernes arbejde med at tilegne sig informationer om kemifaglige 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, databasearbejdning, tekstbehandling, regneark, simulering og informationssøgninger. Medierne skal også bruges som hjælpemidler til formidling omkring deres kemifaglige arbejde. Informationssøgning af kemifaglig viden på internettet kan med fordel inddrages i undervisningen, da der her findes en stor mængde relevante kemifaglige materialer. Eleverne skal lære at anvende information kritisk.

I kemi 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 kemifaglige 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 kemifaglige forhold, eller være simple beregninger.

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 ækvivalenspunktet for syren i forskellige fødevarer, eller finde ud af den specifikke blandingsforhold, ved hjælp af destillation.

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 arbejdet med syre/base 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 kemiske reaktioner 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, reaktionsligninger m.m.
- **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 i kemi til at belyse, 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 i kemi 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 kemi 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 Kerne stof

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, at de er i gang med at uddanne sig til tjener eller dyrepasser. 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 kemi C som tjener, så får eleven merit for kemi C, hvis eleven skifter uddannelse til dyrepasser. 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 kemifaglige 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.

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.

2.4 Grøn omstilling og bæredygtighed i kemi

Grøn omstilling og bæredygtighed i kemi på erhvervsuddannelserne, handler om at arbejde med at udvikle elevers/lærlingenes viden og forståelse for hvorledes kemi kan bidrage som grundlag for handling i forbindelse med problematikker omhandlende grøn omstilling og bæredygtighed.

Fagligt indhold udvælges og inddrages som et aktuelt med indhold ud fra kemi mål og kerne stof og inddrages og relateres tværfagligt, hvor det er relevant ud fra kemi i forhold til elevers/lærlingenes aktuelle uddannelse.

Undervisningen i temaet skal være med til at udvikle elevers/lærlingenes holdning,

færdigheder og handlekraft til at træffe grønne og bæredygtige valg i forhold til arbejds-, samfunds- og hverdagsliv.

Eksempler på indhold/temaer i forhold til kernestof:

- Brug af kemikaliers betydning for miljø og natur
- Beskrivelse af drivhusgassers betydning for temperaturstigning op Jorden
- Klimaforandrings betydning for valg af byggematerialer med kemisk begrundelse for et bæredygtigt valg
- Kemisk beskrivelse af produktion af brændstof ud fra biomateriale
- Genanvendelse af kemiske produkter
- Miljømærkning og bæredygtigt valg af kemiske produkter
- Ressourceforbrug ved produktion og brug af kemiske produkter

På [Grøn omstilling - EUD | Emu.dk](#) er der inspirationsmateriale til undervisningen inden for Grøn omstilling og bæredygtighed inden for alle de fire hovedområder for EUD uddannelser.

3 Tilrettelæggelse

Ved tilrettelæggelsen af undervisningen i kemi 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 kemifaglige 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 kemifaglige 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 kemifaglige fænomener og skal tilrettelægges som en vekselvirkning mellem praksis og teori. I kemi 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 titreringsforsøg.

Her tæller opstilling og efterbehandlingen, såsom arbejdet med tracker, modellering af grafer, 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 kerne-
stoffet og kan eksempelvis supplere kernestoffet med miljømæssige eller teknologi-

ske forhold. Det er oplagt at kigge på de 10 grundlæggende naturvidenskabelige erkendelser, som ekspertgruppen fra naturvidenskabens ABC er kommet med Naturvidenskabens ABC - se [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 kemifaglig information, samt elevens evne til kritisk at anvende information.

3.2.1 Det eksperimentelle arbejde

Kemifaget 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 kemi. 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.
- Elevernes 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.

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 oplyste 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 overlappe 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 kemifaglig fænomen. Iagttagelser af kemifaglige fænomener kan være med til at vække elevernes interesse og skabe forundring over fænomenet. Det kan være simple iagttagelser som f.eks.: "Hvorfor er det kun nogle rengøringsmidler der fjerner kalk, og andre der fjerner fedt?" – "Hvorfor ruster biler hurtigere hvis de opholder sig ved stranden?"

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 kemifaglige 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 kemifaget. 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 kemifaglige 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. Det er vigtigt at eleverne danner sig en fornuftig kildekritik, så de er bedre stillet til at tolke og forstå samfundsrelateret problemstillinger, eleven vil møde på internettet og øvrige medier.

I kemi 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.

Kemifaglige 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 kemi på erhvervsuddannelserne, handler om at arbejde med og udvikle elevers/lærlingenes 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 kemi skal anses som muligt supplerende stof der inddrages, hvor det er relevant og kan anvendes tværfagligt og helhedsorienteret i forbindelse med kemis mål og kernestof.

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

I forbindelse med undersøgelser og eksperimenter i kemi 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 sundhedsdata, 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:

- fysiologiske tests, måling af blodglukose, blodtypebestemmelse
- miljøundersøgelser af jord- og vandmiljø
- 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:

- Kemiske reaktioner – relaterer til dannelsen af alkohol ølproduktionen.
- Redoxreaktion – relaterer til rensning af rør i industriproduktion.
- Laboratorietsikkerhed – relaterer til arbejde med kemiprodukter i erhvervene.

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 kemifaget, 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 med et skoleabonnement kan hentes på [Skoletube](#).

4.2 Progression i dokumentationen

Kravene til dokumentation stiger gennem niveauerne. På F-niveauet er det forståelsen af de kemifaglige 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 dokumentationen

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 arbejde, 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 læse på flere måder, f.eks. ved hjælp af elektroniske spæringer 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.

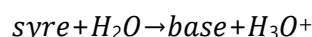
Del 2:

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:

"I mange fødevarerproduktioner rengør man produktionsudstyret ud fra CIP-metoden (Clean-In-Place), altså hvor rør, ventiler og tanke skylles uden at det skilles ad. Der anvendes som oftest kemiske rengøringsprodukter i form af sæbe, base og syre, samt rent vand. Sæbe og base er god til, at opløse fedt og proteiner, hvor syre er god til at fjerne kalk og andre belægninger.

Syre anvendes altid i vandige opløsninger og syren vil derfor altid reagere med vand:



- Forklar hvad der sker i en syre-basereaktion og samt hvad korresponderende syre-basepar betyder. Brug et eksempel fra figuren i bilaget.
- Forklar kort princippet bag en syre-basetitrering og hvorfor de to indikatorer phenolphthalein og methylrødt kan bruges til at finde ækvivalenspunktet, når man titrerer en stærk syre med en stærk base."

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 her: [Vejledning for godskrivning af grundfag - EMU](#).

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

Godskrivning på baggrund af undervisning i 10. klasse:

10. klasse folkeskole tilbyder ikke kemi 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 kemi 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 kemi på C-A niveau, med en bestået karakter vil eleven få merit for kemi C på en erhvervsuddannelse.

Har eleven ikke færdiggjort den gymnasiale uddannelse, vil eleven stadig kunne godskrives for kemi, 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 kemi B som er 2 årigt, men stopper i starten af andet år, så har eleven stadig gennemført kemi af et års varighed, og hvis eleven har en standpunktskarakter der er bestået, skal eleven have merit for faget).

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

Man kan augmentere for at dele af faget, som er så relevante for en uddannelse og ikke er almen i kemien, at det kan være en fordel at eleven følger de timer, hvor det emne bliver behandlet. Eks. kan det være kemien i osteoproduktionen, som er så fagrettet at man kan formode, at det kun ville være mejeristuddannelsen der behandler det emne.

Men man kan Aldrig augmentere 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 er faget ikke længere et grundfag.



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET