



Fælles Mål 2009

Motorlære

Faghæfte 33

Fælles Mål 2009

Motorlære

Faghæfte 33

Indhold

Formål for faget motorlære	3
Slutmål for faget motorlære	4
Læseplan for faget motorlære	5
Undervisningsvejledning for faget motorlære	7

Formål for faget motorlære

Formålet med undervisningen i motorlære er, at eleverne gennem praktiske forløb opnår erfaringer med motorers og transportmidlers betydning i dagligdagen. Undervisningen skal fremme elevernes lyst til at erhverve sig praktiske færdigheder og viden om motorkøretøjers konstruktion, virkemåde og hensigtsmæssige behandling. Undervisningen skal bidrage til, at eleverne får et grundlag for at vurdere og tage stilling til brugen af motorkøretøjer til transport. Eleverne skal samtidig opnå grundlag for at vurdere de miljømæssige aspekter.



Slutmål for faget motorlære

Efter 8. og 9. klassetrin

Forbrændingsmotoren og maskiner knyttet hertil

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- forstå princippet i 2-takts-, 4-takts- og wankelmotoren
- forstå princippet i karburatorer og brændstofindsprøjtninger
- kende til smøringssystemer, tændingssystemer, gearringer, kraftoverføringer, styretøj, bremses og elektriske anlæg
- kende til forskellige drivmidler, herunder benzin, diesel- og rapsolie.

Værkstedarbejde

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- bruge værktøj hensigtsmæssigt
- holde orden på arbejdspladsen og tilrettelægge arbejdet rationelt
- foretage relevante vedligeholdelsesarbejder
- behandle motorer og maskiner, så de ikke lider overlast eller er til fare for personer og miljøet.

Arbejds miljø, trafiksikkerhed og miljøpåvirkninger

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- forholde sig til støj og forbrændingsprodukters påvirkning af miljøet
- forholde sig til opbevaring og bortskaffelse af brændstoffer og smøremidler
- overholde gældende regler for arbejdsmiljø
- overholde lovmæssige krav til trafiksikkerhed og køretøjers konstruktion
- vurdere og tage stilling til forskellige transportmidlers betydning.

Læseplan for faget motorlære

Læseplanen er struktureret ud fra de tre centrale kundskabs- og færdighedsområder. Omdrejningspunktet for undervisningen og indholdet i valgfaget motorlære er det praktiske og konkrete arbejde. Valgfagsundervisningen i motorlære tilrettelægges på 8. og/eller 9. klassetrin.

De tre centrale kundskabs- og færdighedsområder indgår på varieret måde og med forskellig vægtning som en helhed i undervisningen. Alle områder vil ikke kunne tilgodeses i lige høj grad i de enkelte forløb eller emner, men undervisningen skal være tilrettelagt således, at eleverne kan tilegne sig kundskaber og færdigheder inden for alle tre områder.

Arbejdsprocessernes længde varierer, så der bliver mulighed for såvel enkle og korte forløb som for mere komplekse projekter af længere varighed. Undervisningen organiseres forskelligt afhængigt af elevernes forudsætninger og arbejdsopgavernes indhold og karakter.

Forbrændingsmotoren og maskiner knyttet hertil

Det centrale i dette område er, at eleverne får kendskab til forskellige motortypers opbygning og funktion samt til de dele af et køretøj, der har forbindelse med motorers drift. De motortyper, som i første række er relevante for undervisningen, er 2-takts- og 4-taktsbenzinmotorer.

I det praktiske arbejde på værkstedet inddrages det kendskab, som eleverne allerede har til motorer og køretøjer. Elevernes interesse for området danner udgangspunkt for at koble fagets teoretiske side med det praktiske arbejde.

Eleverne skal arbejde med at

- adskille forskellige motorer i enkelte bestanddele og sidenhen samle dem igen
- undersøge benzinmotorens opbygning
- undersøge, hvorledes 2-takts- og 4-taktsmotoren fungerer gennem praktiske forsøg
- eksperimentere med forskellige typer drivstof og vurdere effekten
- tilegne sig viden om forskellen på benzin- og dieselmotoren
- undersøge sammenhænge mellem motor og transmissionssystemet i et køretøj
- undersøge og afprøve styresystemer, bremses og elektriske anlæg på simple køretøjer

- undersøge principperne for brændstofssystemet, tændingssystemet, smøresystemet og kølesystemet
- afprøve mindre encylindrede 2-takts- og 4-taktsmotorer samt flercylindrede 4-taktsmotorer på en sådan måde, at de kører hensigtsmæssigt og ikke er til fare for omgivelserne.

Værkstedsarbejde

Det centrale i dette område er, at eleverne bruger værktøj, maskiner og andre tekniske hjælpemidler korrekt. Der lægges vægt på positive arbejds- og omgangsformer og på en hensigtsmæssig værkstedsorden, så arbejdet kan foregå rationelt.

I løbet af undervisningen bliver eleverne i stadig større grad i stand til selv at planlægge arbejds gange og udføre mindre reparations- og vedligeholdelsesarbejder i værkstedet.

Eleverne skal arbejde med at

- anvende almindeligt værktøj korrekt og de til elevbrug godkendte maskiner samt andre tekniske hjælpemidler, hvor dette vurderes relevant
- få viden om risikomomenter ved brug af værktøj, maskiner og øvrige tekniske hjælpemidler
- anvende korrekte fagudtryk og begreber for værktøj og materialer og kunne vurdere, i hvilken sammenhæng disse kan anvendes
- indøve korrekte arbejdsstillinger og gode arbejdsvaner
- finde tekniske grunde til diverse driftsproblemer på værktøj og maskiner og udbedre årsagerne hertil.

Arbejds miljø, trafik sikkerhed og miljø-påvirkninger

Det centrale i dette område er, at eleverne forholder sig bevidst til arbejdsmiljø og miljø- og ressourceforhold i øvrigt. I undervisningen tages aspekter vedrørende sikkerheden ved forskellige køretøjer op til diskussion. Som en naturlig del af undervisningen behandles de lovmæssige krav, der stilles til forskellige køretøjer, og forhold i forbindelse med sikkerhed under kørsel. Med udgangspunkt i elevernes egne holdninger til motorkøretøjer diskuteres samfundets krav til transport og de deraf følgende fysiske miljøbelastninger samt de psykiske og fysiske gener, som mennesket udsættes for.

Eleverne skal arbejde med at

- udvikle en bevidst og ansvarlig holdning til arbejdsmiljøet
- undersøge de sikkerhedsmomenter, der er til stede under transport
- undersøge og vurdere forskellige køretøjers trafiksikkerhed og de lovbefalede krav til disses stand
- vurdere forskellige transportmidlers anvendelse til forskellige formål og disses miljømæssige fordele og ulemper.
- forholde sig bevidst til økologisk bæredygtighed og udnyttelse af naturens ressourcer.

Undervisningsvejledning for faget motorlære

Indhold

Indledning	9
Arbejdsformer i faget	9
Fagets tre hovedområder	9
Forbrændingsmotoren og maskiner knyttet hertil	9
Værkstedsarbejde	10
Arbejds miljø, trafiksikkerhed og miljøpåvirkninger	10
Undervisningseksempler	10
Den indledende fase i undervisningen	10
Fejlfindingskursus	11
Byg jeres egen gokart	11
Evaluering	11
Skærpet tilsyn	12

Indledning

Undervisningsvejledningen indledes med et generelt afsnit om undervisning i faget. Herefter følger beskrivelser af muligheder og overvejelser vedrørende de tre hovedområder, og nogle undervisningseksempler præsenteres. Der afsluttes med et afsnit om det skærpede tilsyn.

Undervisningen skal bygge på elevernes lyst til og interesse for at arbejde med forbrændingsmotorer og med de mekaniske dele, der står i forbindelse hermed. Det vil være naturligt at lade eleverne få mulighed for at udføre vedligeholdelsesarbejde på egne køretøjer. Læreren skal sikre, at de lovmæssige forhold vedrørende køretøjets stand opfyldes, inden eleven tager køretøjet i brug.

Det er den enkelte elevs forudsætninger og motivation, der sammenholdt med slutmålene og læseplanen danner udgangspunkt for planlægning og gennemførelse af undervisningen. Undervisningens form og indhold skifter fra forløb til forløb. Der kan både være tale om perioder med fælles tematiske forløb og perioder, hvor eleverne arbejder ud fra egne ideer. I det hele taget skal der gives rum for elevernes interesse, udforskning og eksperimenteren.

Undervisningen må tilrettelægges, så den appellerer til elevernes fantasi, interesse og glæde ved det praktiske arbejde. Herved styrkes deres selvtillid, engagement og selvvirksomhed.

I forbindelse med opstart, reparation og vedligehold af motorer bør både miljømæssige, ressourcemæssige og sikkerhedsmæssige forhold diskuteres og vurderes i lyset af folkeskolens overordnede formål.

Arbejdsformer i faget

Den praktiske del af undervisningen består i elevernes selvstændige arbejde med forskellige motortyper og forskellige arter køretøjer. I den indledende undervisning arbejdes der især med mindre encylindrede 2-takts- og 4-taktsmotorer. Hele motorer og enkelte bestanddele adskilles og samles, således at eleverne lærer delenes mekaniske opbygning og deres funktion at kende. Efterhånden som eleverne opnår forståelse for og kendskab til princippet i brændstofmotoren, kan flercylindrede 4-taktsmotorer og eventuelt dieselmotorer inddrages i undervisningen. Arbejde på /med undervogn, transmission mv. kan også indgå i undervisningen.

Den teoretiske side af undervisningen bør indgå som en naturlig og integreret del i det praktiske værkstedsarbejde. Ud over at eleverne lærer, hvad motorers forskellige dele kaldes, vil det også være naturligt, at de opnår forståelse for de enkelte deles funktion og vedligeholdelseskrav. En faglig begrundelse for det materialevalg,

fabrikken har benyttet til fremstilling af de enkelte dele, vil være relevant at tage op.

Eleverne bør gennem såvel teoretisk som praktisk arbejde med eksempelvis transmission, styretøj, bremses og sikkerhedsudstyr tilegne sig viden om opbygning og funktion.

For at eleverne forstår baggrunden for de forskellige funktioner, bør der i undervisningen indlægges kemiske og fysiske forsøg, der demonstrerer og belyser funktionerne i selve motoren og i dele af den.

I arbejdet med motorens drift og kraftoverførsel kan det være inspirerende for eleverne at bygge en form for køretøj, fx en gokart. Her vil de få mulighed for at arbejde med mange forskellige dele, der til sidst skal udgøre en funktionsduelig helhed. Afprøvning og diverse justeringer undervejs er en god øvelse i at anvende det lærte i praksis.

Fagets tre hovedområder

Fagets tre hovedområder skal indgå i motorlæreundervisningen som en helhed. Selv om læreren vælger at fokusere på et enkelt område over en periode, vil fagets øvrige områder i vekslende omfang indgå som en naturlig del af undervisningens indhold. For overskuelighedens skyld er hvert hovedområde dog i det følgende beskrevet hver for sig.

Forbrændingsmotoren og maskiner knyttet hertil

Det primære i dette område er, at eleverne får forståelse for, hvorledes forbrændingsmotoren er opbygget, herunder hvorledes den kraft, som motoren yder, kan overføres til de drivende hjul. For at uddybe forståelsen for motorens opbygning kan man benytte forskellige motormodeler som hjælpemidler, fx gennemskårne motorer, delvist adskilte motorer og startklare motorer. Også computers muligheder kan udnyttes, fx ved at eleverne i samarbejde med læreren fotograferer forløbet i adskillelsen af en motor og den efterfølgende samling af samme motor. Billederne kan derpå lægges ind i en computer som en power-point præsentation.

Et sådant forløb stiller krav til elevernes ordenssans og opøver deres evne til at overskue og formidle en korrekt arbejdsproces. Derudover vil et sådant anskueligt program være en støtte for eleverne til at forstå, hvordan et bestemt arbejdsforløb skal udføres korrekt. Samtidig med at eleverne herved kan blive mere selvhjulpne, får læreren bedre tid til at hjælpe andre steder.

I starten af undervisningsforløbet kan man lade eleverne arbejde med små motorer, som ikke stiller for store krav til deres kræfter, og hvis konstruktion umiddelbart er til at overskue. Køreklare encylindrede 4-taktsmotorer (plæ-

neklippermotorer) og encylindrede 2-taktsmotorer (knallertmotorer) er godt arbejdsmateriale på dette trin. Alle elever vil herved få lejlighed til på nært hold at stifte bekendtskab med forbrændingsmotorers opbygning og funktion. Når arbejdet med adskillelsen udføres med omhu, vil eleverne have et godt grundlag for at atter at samle motoren og bringe den i startklar stand.

Det praktiske arbejde med motoren vil først virke fuldt tilfredsstillende, når det ledsages af den nødvendige teori. Ofte vil den teoretiske baggrund være en forudsætning for løsning af en arbejdsopgave. Det vil således være oplagt og hensigtsmæssigt at kende funktionerne i de enkelte komponenter, der findes i en startklar motor. Det følgende er et eksempel på, hvorledes man kan tilrettelægge den teoretiske gennemgang af batteri-tændings-systemet:

Efter lærerens belysning af emnet gennem fysiske forsøg og eksemplarisk gennemgang kan eleverne selvstændigt eller parvis sammenstille tændingssystemer. Fysiklokalet kan eventuelt benyttes. For hver to elever må der være en tændspole, en strømfordeler, fire til seks tændrør monteret på et stykke båndjern og de fornødne tændkabler og ledninger til rådighed. Først danner eleverne primærkredsen. Ved hjælp af en prøvelampe kan det undersøges, om denne kreds er i orden, og en eventuel fejl findes ved hjælp af prøvelampen. Når primærkredsen er i orden, dannes sekundærkredsen, og systemet afprøves ved at dreje strømfordelerakslen. En tydeligt beskrevet tændingsrækkefølge skal overholdes.

Værkstedarbejde

Det er af stor praktisk betydning, at eleverne fra begyndelsen lærer betydningen af god værkstedskultur. Det betyder blandt andet, at eleverne skal omgås hinanden fornuftigt, og at værktøj og maskiner behandles med respekt og omhu.

For at få forståelse af forbrændingsmotorens funktion og de vedligeholdelsesopgaver, som knytter sig hertil, vil det være relevant, at eleverne får mulighed for at arbejde med en motor i et længere forløb. Dette arbejde kan udmærket foregå i mindre grupper. Når principperne for motorens drift er gennemgået, prøvestartes en mindre motor. Herefter får eleverne mulighed for at adskille den i enkeltdele. Delene lægges omhyggeligt og systematisk på et bord. De rengøres, renses og smøres. Når motoren således er 'skilt ad', og de forskellige dele er rengjort, gennemgår læreren de enkelte dele med navn og funktion. Spørgsmål om materiale og styrkeforhold vil naturligt indgå i samtalen. Efterhånden kan større motorer inddrages i denne arbejdsform.

En god øvelse, der stiller krav til elevernes færdighed og kundskaber om motorer, er fejlfinding. Læreren kan "plante" en eller flere fejl i en bestemt motor, fx fejlstille tændingen, stoppe benzintilførslen el. lign., hvorefter

det bliver en gruppe elevers opgave at finde og rette fejlen, så motoren igen kan køre tilfredsstillende.

Ofte vil eleverne være interesserede i at få lov til at reparere deres egne knallerter. Denne form for aktivitet vil være særdeles relevant og virkelighedsnær i et fag som motorlære. Efterhånden som eleverne får større og større viden og erfaring med det praktiske arbejde, vil de i høj grad selv og i samarbejde med andre kunne reparere meget. I det hele taget er det en god idé at opfordre eleverne til at samarbejde om opgaverne.

Arbejds miljø, trafik sikkerhed og miljø på virkninger

At tilgodese sikkerhed og et godt arbejdsmiljø er vigtigt i undervisningen. Eleverne skal lære at håndtere materialer, værktøj og maskiner, så hverken de selv eller andre kommer til skade. Det betyder, at alle sikkerhedsregler skal præsenteres og overholdes. Eleverne skal desuden blive bevidste om, hvordan de i arbejde med tunge løft og giftige kemikalier kan undgå at pådrage sig skader.

I undervisningen skal de miljømæssige konsekvenser af arbejdet med motorer og køretøjers forurening diskuteres. Spørgsmål om, hvor meget forskellige typer køretøjer luftforurener, og hvor meget de støjer, tages op. Udstødningsgassers indhold af forskellige stoffer og motorers støjniveau kan måles og vurderes, eventuelt med hjælp fra fysiklæreren.

Sikkerhed i trafikken såvel for kørende som for gående er relevant i forbindelse med det praktiske arbejde. Her vil det være naturligt at drøfte forskellige biltyper og andre køretøjers særlige konstruktion og vurdere dem i forhold til spørgsmål om sikkerhed. Det bør tilstræbes, at eleverne får en forståelse for bilers stødzoner, ABS-bremsesystemet, airbag og andre sikkerhedsanordninger. Andre forhold, der har indflydelse på sikkerheden i trafikken, fx kørehastighed, førerens påvirkning af alkohol, medicin og lignende, kan også tages op i undervisningen.

Undervisningseksempler

Den indledende fase i undervisningen

I den første tid må eleverne gøres bekendt med værkstedets indretning og de sikkerhedsmomenter, som er væsentlige. Undervisningsformen og indholdet i faget må præsenteres og diskuteres med eleverne. Eleverne kommer ofte med en forestilling om, at de ved en del om motorer. Men det er alligevel væsentligt, at læreren gennemgår principperne for brændstofmotoren, både 2-takts- og 4-taktsmotoren. Er der en gennemskåret motor i værkstedet, vil det lette forståelsen for eleverne. Ellers kan tegninger eller billeder, muligvis suppleret med animationer på computeren af motorers funktion, også bruges som illustration for lærerens forklaring af, hvad der sker i de forskellige takter.

Herefter prøvestartes en simpel encylindret 2-taktsmotor, fx en plæneklippermotor. Efter denne prøvestart skal eleverne i mindre grupper på to eller tre skille motoren ad og lægge alle dele pænt på et bord. Når alt er adskilt, renses delene for slagge og olie. Sammen med læreren gennemgås benævnelserne på de enkelte dele. Herefter samles motoren igen og prøvekøres.

Fejlfindingskursus

Efter den indledende undervisning i faget hvor eleverne har fået et vist kendskab til motorers funktion og opbygning, kan et spændende forløb over 16-20 timer være et kursus i fejlfinding. Hvorvidt læreren vælger, at alle elever skal gennemgå dette, eller det skal være et frivilligt kursus i valgfaget, må afhænge af elevernes interesse og forudsætninger og af lærerens didaktiske overvejelser.

Målet for et sådant kursus er, at eleverne bliver i stand til at finde frem til en motors driftsforstyrrelse og dernæst - alene eller i samarbejde med andre - formår at udbedre fejlene. Eleverne vil få brug for at kombinere deres teoretiske indsigt og praktiske formåen i en arbejdsform, hvor de skal søge efter oplagte årsager til driftsforstyrrelser for endelig at finde de rette.

Som oplæg til opgaven har læreren i forvejen "plantet" en eller flere fejl på en valgt motor. Eksempelvis sat et defekt tændrør i, stoppet brændstoftilførslen eller løsnet topstykket. Sværhedsgraden i fejleksempler kan efterhånden øges. Eleven eller eleverne skal nu gennemgå motoren systematisk for at finde fejlene. Når disse er fundet, udbedres de, og endelig afprøves motoren. Der kan på kurset bruges 2-takts- eller 4-taktsmotorer, en- eller flercylindrede.

Byg jeres egen gokart

Grupper af elever går sammen om at bygge en gokart. Sammen med læreren undersøger de, hvordan en gokart kan bygges. Læreren orienterer om de materialer, der vil være til rådighed. Derefter tegnes en skitse med afsatte mål for køretøjet. Der gøres overvejelser over materialevalg og materialedimensionerne.

En del af materialerne vil kunne erhverves billigt eller gratis hos ophuggere eller efter aftale med værksteder. I denne opsøgende proces ligger der en god portion selvstændighedstræning for eleverne.

Chassiset kan laves af rør eller vinkeljern som CO₂-svejses. Det forudsætter, at eleverne har fået den fornødne oplæring heri, og at læreren vurderer, at eleverne kan bruge elsvøjseanlægget forsvarligt.

Det er oplagt, at eleverne selv gør sig overvejelser om, hvorledes aksler og hjul skal monteres, om motorens pla-

tering, om konstruktion af styretøj osv., inden læreren træder hjælpende til.

Læreren må forvente at få en temmelig aktiv rolle i konstruktionen af gokarten, idet ikke kan forventes, at alle elever vil kunne magte en sådan opgave lige selvstændigt. Derfor er lærerens skiftende grader af involvering i opgaveløsningen og differentiering i kravene til modellernes udformning nødvendig.

Det er vigtigt, at eleverne får mulighed for at afprøve deres gokart, så snart den kan køre. Her vil de sikkert hurtigt finde grunde til at ændre og justere på køretøjet. Afprøvningen må naturligvis ikke ske på offentlig vej, men derimod på et aflukket område.

Evaluering

Elevernes arbejde i motorlære er i udpræget grad af eksperimenterende og problemløsende karakter. Herved styrkes deres oplevelse af selv at være i stand til at løse problemer af praktisk art.

Når undervisnings- og arbejdsformen har karakter af praktisk arbejde, får eleven også konkret og hurtigt svar på, om det arbejde, der er udført, opfylder de stillede krav, fx at en fejl på motoren er udbedret, så den kan køre igen. Det vil ofte opleves som en stor tilfredsstillelse for eleven at kunne udføre et praktisk arbejde på baggrund af erhvervet teoretisk viden og praktisk erfaring. Det drejer sig imidlertid ikke kun om, at eleven tilegner sig viden om det rent mekaniske i motoren og om brugen af denne. Andre forhold, som har forbindelse med motorkraft, er også en del af faget. Spørgsmål om forbrug og udnyttelse af ikke-fornybare ressourcer i verden, forureningsproblematikker og vores økonomisk afhængighed af transport bør også diskuteres med eleverne.

Bevidstgørelsen af eleverne om den svære balance, vi forsøger at holde mellem at fastholde vores velfærdssamfund, samtidig med at vi ikke påvirker miljøet i negativ retning til skade for dyr og mennesker, er væsentligt at inddrage i undervisningen. Elevernes udvikling af begrundede holdninger til miljø, ressourceforbrug, brug af sikkerhedsudstyr osv. kan registreres ved lærer-elev samtale eller gennem elevernes indbyrdes drøftelser om praktiske forhold med relation hertil.

Nogle elever har ikke fornemmelsen af, at de lærer noget, når de fortrinsvis arbejder praktisk. For at bevidstgøre eleverne om, hvad de har lært, bør der ved en afsluttende evaluering af et arbejdsforløb huskes tilbage på de ideer og forestillinger, som eleverne gav udtryk for ved begyndelsen af forløbet. Alt efter i hvilken sammenhæng evalueringen skal bruges, vælger læreren den mest hensigtsmæssige evalueringsform - gerne i samråd med eleverne. Det kan være samtale, læsning af logbog, elevpræsentation og -demonstration. Ligeegyldigt hvilken eva-

lueringsform, der vælges, er det vigtigt, at evalueringen afspejler den almindelige undervisning og ikke omvendt.

Skærpet tilsyn

I Undervisningsministeriets bekendtgørelse nr. 38 af 10. januar 1995 lyder § 6 som følger: "Hvor undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, fx fysik/kemilokaler, sløjdlokaler og idrætslokaler og -anlæg, påhviler der skolen en skærpet tilsynsforpligtelse."

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=72919>

Valgfaget motorlære hører til gruppen af fag, hvortil skolen har skærpet tilsynsforpligtelse. Dette er ensbetydende med inddragelse af to forskellige fokusområder. Det ene fokusområde handler om en løbende vurdering af, hvorvidt den enkelte elev er i stand til at honorere de krav om viden, ansvarsbevidsthed, modenhed og indsigt, der kræves for at kunne gennemføre det planlagte praktiske arbejde. Det andet fokusområde er lokalernes, materialernes og værktøjets tilstand og beskaffenhed.

Hvis der er tvivl i forhold til de sikkerhedsmæssige krav, kan man søge råd og vejledning i nedenstående publikationer og hjemmesider:

Branchevejledning om risikomomenter i undervisningen: "Når klokken ringer", udgivet af Branchearbejds miljørådene Undervisning og Forskning - <http://www.bar-u-f.dk/> især: http://www.arbejdsmiljoweb.dk/Din_arbejdsplads/Undervisning/Materiale_undervisning/Naar_klokken_ringer.aspx

Her kan man læse om lokalets placering og indretning, om sikkerhedsforskrifter som ventilation, personlige værnemidler og om forholdsregler angående opbevaring af brændstof.

Arbejdstilsynets bekendtgørelse af stoffer og materialer i grundskolen: <http://www.at.dk/sw4662.asp>

Arbejdstilsynet har til formål er at medvirke til at skabe et sikkert, sundt og udviklende arbejdsmiljø på de danske arbejdspladser ved at føre tilsyn med virksomhederne, herunder skolerne, samt udarbejde regler om og udgive information om arbejdsmiljø og arbejdsmiljøforhold.