

# Lokal undervisningsplan niveau 3

Grundfag: Fysik E - niveau for elektrikere,  
Automatiktjekniker og smed



## Indhold

Overordnet pædagogisk/didaktisk ramme .....	2
Mål.....	3
Formål.....	3
Faglige mål.....	3
Indhold.....	4
Læringsaktiviteter.....	5
Evaluering og bedømmelse .....	11
Løbende evaluering .....	11
Afsluttende standpunktsbedømmelse .....	11
Afsluttende prøve.....	11
Bedømmelsesgrundlag.....	11
Bedømmelseskriterier.....	12
Helhedsorientering og praksisrelatering.....	13
Tværfaglighed .....	13
Differentiering .....	14

# Elektrikeruddannelsen

Fysik E - Niveau for elektrikere, Automatikteknikere og smed 2 uger.

Relevante links:

[Bekendtgørelse om grundfag, erhvervsfag, erhvervsrettet andetsprogsdansk og kombinationsfag i erhvervsuddannelserne og om adgangskurser til erhvervsuddannelserne](#)

-><https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/555>

[Taksonomisk beskrivelsesramme for grundfag](#)

->[https://emu.dk/sites/default/files/2019-06/Taksonomisk\\_beskrivelsesramme\\_for\\_grundfag.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2019-06/Taksonomisk_beskrivelsesramme_for_grundfag.pdf)

## Overordnet pædagogisk/didaktisk ramme

Skolens pædagogiske og didaktiske grundlag er beskrevet det pædagogiske hjul, som danner retningslinjer for, hvad vi anser for god undervisning, og hvad der skal være synligt i vores undervisning. Det pædagogiske hjul indeholder både krav og muligheder, som vi skal have for øje når vi planlægger og gennemfører undervisningen. Samtidig er det vigtigt, at der stadig er plads til det enkelte lærerteam eller den enkelte lærers egen pædagogiske profil, så alt ikke synes planlagt på forhånd.

Skolens overordnede forhold, praktiske oplysninger og det pædagogisk didaktiske grundlag er beskrevet i den overordnede LUP, som findes her: [LINK](#)

## Mål

### Formål

” Formålet med faget er at give eleverne indsigt i de fysiske principper og metoder, der giver eleverne forudsætninger for at kunne arbejde med fysikfaglige emner, der findes inden for et erhvervsuddannelsesområde. Faget skal i en praksisnær kontekst bidrage til elevernes forståelse af fysikkens betydning for den teknologiske udvikling og dens påvirkning af mennesket, erhverv og samfund.”

(Grundfagsbekendtgørelsen for fysik)

### Faglige mål

Fagets faglige mål står beskrevet i bilag 9 i [Grundfagsbekendtgørelsen](#). Det første kompetencemål er omskrevet i henhold til [Taksonomisk beskrivelsesramme for grundfag](#) på et grundlæggende niveau.

- 1. Kan anvende og reproducere fysiske formler og begreber i forbindelse med eksperimenter og til løsning af enkle teoretiske opgaver.**
- 2. kan udføre beregninger ved anvendelse af fysiske formler.**
- 3. under vejledning kan planlægge og udføre kvalitative og kvantitative fysiske eksperimenter samt redegøre for eksperimenternes formål.**
- 4. kan identificere og behandle eksperimentelle data hensigtsmæssigt.**
- 5. kan udarbejde dokumentation for eksperimenter og formidle resultater ved anvendelse af både hverdagsprog og fagets sprog.**
- 6. kan udvælge og anvende relevante it-værktøjer til f.eks. simulering, informationssøgning og -behandling, databehandling, dokumentation og præsentation.**
- 7. har kendskab til fysiske fænomener og problemstillinger fra sit uddannelsesområde.**

## Indhold

Med afsæt i bekendtgørelsens faglige mål for faget, gennemgår eleverne følgende temaer i undervisningen. I skemaet kan det ses hvordan de enkelte temaer dækker forløbets faglige mål. Efterfølgende er de enkelte temaer beskrevet som læringsaktiviteter, med deres egne individuelle mål og rammer.

<b>Taksonomi: Grundlæggende.</b>	Indledning	Energi og varmekapacitet	Energitransport og materialer	Stoffer, legemer og tilstande	Kinematik og dynamik	Rapport, Dokumentation og præsentation.
<b>Faglige mål</b>						
<b>1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>3</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>7</b>		<b>x</b>	<b>x</b>			<b>x</b>
<b>Kernestof</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>
<b>Supplerende stof</b>	<b>x</b>			<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

## Læringsaktiviteter

Tema	Indledning
Varighed (vejledende)	0.5 dag 4 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	<p>Indledningsvis, placeres fagenes relevans i fysikken som disciplin. Yderligere ser vi på fysikken i relation til andre videnskaber og nogle af de teorier den bibringer verden. Der arbejdes med måleusikkerhed på tommestok og skydelære, Der arbejdes med præfix og det periodiske system på et meget grundlæggende niveau.</p> <p>Der arbejdes individuelt i gruppesammensætninger af 4 - 6 stykker, og temaerne indføres deduktivt med konkrete eksempler.</p>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kan forklare fagenes placering i fysikken.</li> <li>2. Kan angive areal interval, inden for den måleusikkerhed der haves.</li> <li>3. angive hvad der er metaller og ikke metaller i det periodiske system.</li> <li>4. Forklare definitionen på et metal og en legering.</li> <li>5. Bestemme densiteten ud fra rumfang og masse.</li> </ol>
Feedback	Denne undervisningsgang, indeholder en obligatorisk quiz på T-Learn(LMS).

Tema	Energi og varmekapacitet.
Varighed (vejledende)	2 dage af 8 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	I denne aktivitet er vi interesseret i brugt elektrisk energi, økonomien heraf og forholdet imellem den forbrugte og nyttiggjorte energi. Der arbejdes med Økonomien i forbrugt energi, særligt elektrisk. Der bestemmes nyttevirkningen af et system, herunder elkedler, kogeplader og lignende. Et metals, varmekapacitet vil også blive bestemt. Emnerne introduceres deduktivt (teoretisk) eller induktivt (Praktisk). Eleverne arbejder i grupper af 2 til 3 personer.
Forsøg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bestemme nyttevirkningen af et varmesystem.</li> <li>2. Bestemme varmekapaciteten af et materiale via et forsøg.</li> </ol>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruge strøm, spænding og tid til at bestemme et systems tilførte energi og effekt.</li> <li>2. Bestemme den nyttiggjorte energi i vand.</li> <li>3. Bestemmelse af nyttevirkningen ved opvarmning af vand, ved forskellige varmekilder.</li> <li>4. Bestemmelse af varmekapaciteten for et materiale via, et forsøg.</li> <li>5. håndtere enheder og begreber for energi, temperatur og andre fysiske størrelser.</li> </ol>
Feedback	Der indgår quiz, og en summerende temarapport, som dokumenterer forsøgene og teorien. Der gives feedback på alt afleveret materiale. Yderligere sker der en formativ proces i alle lektioner ved emnegennemgang og opsamling på opgaver og forsøg.

Tema	Energitransport og materialer
Varighed (vejledende)	2 dage af 8 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	Vi vil i dette tema se på, spændingsfald i ledninger, som funktion af strømstyrke og ændring i materialers størrelse som funktion af temperatur.
Forsøg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tab i ledninger (Effekttab og spændingsfald) - elektrikere</li> <li>2. Bestemmelse af udvidelse for metaller - smede</li> </ol>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forklare sammenhængen imellem strøm, ledningslængde og materialets påvirkning af spændingsfaldet.</li> <li>2. forklare at spændingsfaldet er et udtryk for energitab i ledninger.</li> <li>3. Bestemme et materiale ud fra måling af dets udvidelse ved temperaturforøgelse.</li> </ol>
Feedback	Der indgår quiz, og en summerende temaraport, som dokumenterer forsøgene og teorien. Der gives feedback på alt afleveret materiale. Yderligere sker der en formativ proces i alle lektioner ved emnegennemgang og opsamling på opgaver og forsøg.



Tema	Stoffer, legemer og tilstande
Varighed (vejledende)	1 dag af 8 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	I dette supplerende stof, vil vi se nærmere på densitet, herunder Archimedes lov og pascals lov. Vi laver til hver af de to undervisningsgange et forsøg, som opsamles med en temarapport over samtlige forsøg. Emnerne introduceres deduktivt(teoretisk) eller induktivt (Praktisk). Eleverne arbejder i grupper af 2 til 3 personer.
Forsøg	1. Bestemmelse af et legemes densitet ved nedsenkning i vand.
Mål	1. Forklare begrebet omkring opdrift, og bruge Archimedes lov.
Feedback	Der indgår quiz, og en summerende temarapport, som dokumenterer forsøgene og teorien. Der gives feedback på alt afleveret materiele. Yderligere sker der en formativ proces i alle lektioner ved emnegennemgang og opsamling på opgaver og forsøg.

Tema	Kinematik og dynamik
Varighed (vejledende)	1.5 dag af 8 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	I dette supplerende stof, vil vi se på bevægelse uden og med deres årsag kræfter. Vi vil analysere begreberne position, hastighed og acceleration samt kinetisk og potentiel energi. Vi laver til hver undervisningsgang et forsøg, som opsamles med en temarapport over samtlige forsøg. Emnerne introduceres deduktivt (teoretisk) eller induktivt (Praktisk). Eleverne arbejder i grupper af 2 til 3 personer.
Forsøg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse af køretøjer, som tilbagelægger en strækning.</li> <li>2. Bestemmelse af jordens tyngdeacceleration.</li> </ol>
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beregne position og hastighed under konstant acceleration.</li> <li>2. Bestemmer effekt, arbejde kræfter under konstant acceleration.</li> <li>3. Kvantitativ analyse af udvekslingen imellem potentiel og kinetisk energi.</li> </ol>
Feedback	Der indgår quiz, og en summerende temarapport, som dokumenterer forsøgene og teorien. Der gives feedback på alt afleveret materiale. Yderligere sker der en formativ proces i alle lektioner ved emnegennemgang og opsamling på opgaver og forsøg.

Tema	Rapport, Dokumentation og præsentation.
Varighed (vejledende)	1 dag af 8 lektioner
Beskrivelse og arbejdsformer	Der skal udarbejdes to dokumentationer, som hver overholder en rapportstruktur. Denne rapport skal indeholde et forsøg fra kernestoffet og et forsøg fra det supplerende stof. Disse rapporter udgør eksamensgrundlaget. Inden afslutningen på den sidste undervisningsgang arbejdes der med præsentationsteknik i form af fremlæggelser på klassen.
Forsøg	2 valgfrie forsøg, kraftigt inspireret af forløbets forsøg. Der skal være et fra kernestof, og et fra det supplerende stof.
Mål	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udarbejde og aflevere to dokumentationer.</li> <li>2. Udarbejde og eksekvere en præsentation, inden for en afgrænset tidsramme.</li> </ol>
Feedback	Der gives feedback/evaluering af de to dokumentationer, som enten indgår som grundlag for standpunkt eller grundlag for den mundtlige eksamen i faget.

## Evaluering og bedømmelse

### Løbende evaluering

Hvert tema, afsluttes med en rapport og der gives i den forbindelse individuel feedback på det afleverede arbejde.

Fokuspunkterne vil her være:

1. Eksperimenter og beregninger.
2. Anvendelse af enkelt fagsprog.

I undervisningen vil fokuspunkterne være:

1. Fremlæggelse af fysikfaglige emner eller dele af arbejdet med dokumentationen.
2. Vejledning og feedback på dokumentation.

### Afsluttende standpunktsbedømmelse

Den samlede aktivitet på forløbet tages her med i en betragtning, herunder:

1. Besvarelse af quizzer og obligatoriske opgaver.
2. Aflevering og kvalitet af delrapporter/Dokumentationer.
3. Aflevering og bedømmelse af de to sidste dokumentationer (Eksamensgrundlaget)

Er de sidste to dokumentationer ikke afleveret eller ikke godkendt, kan faget ikke bestås.

### Afsluttende prøve

Følgende følger beskrivelsen i [Grundfagsbekendtgørelsen bilag 9, afsnit 5](#)

Der afholdes en mundtlig prøve. Eksaminationen af den enkelte elev varer ca. 30 minutter, inklusive votering. Prøven afholdes på grundlag af elevens afsluttende dokumentationer.

Der trækkes lod mellem de to dokumentationer umiddelbart forud for prøvens start.

### Bedømmelsesgrundlag.

Med udgangspunkt i eksaminationsgrundlaget bedømmes eleven i forhold til fagets mål, og karakteren for prøven gives på baggrund af en helhedsvurdering af elevens mundtlige og praktiske præstation.

## Bedømmelseskriterier.

### 1. Eleven demonstrerer forståelse af enkle fysiske begreber og beregninger

Uvæsentlige mangler(Eksemppler)	Væsentlige mangler(Eksemppler)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Forstår begrebet, men bruger måske ikke 100% terminologi.</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kan ikke kende forskel på fysiske begreber, eksempelvis strøm og spænding.</li><li>• Manglende evne til at sætte begreberne i den rigtige kontekst. Eksempelvis sammenblanding af begreber fra elektricitet med dynamik og kinematik.</li></ul>

### 2. Elevens fremlæggelse af sin dokumentation, herunder sammenhængen med erhvervsfaglighed.

Uvæsentlige mangler(Eksemppler)	Væsentlige mangler(Eksemppler)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Få beregningsfejl, eller manglende enheder, under forudsætning af at de kan fejlrettes under fremlæggelsen.</li><li>• Manglende figurer eller tegninger.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manglende forståelse for indholdet i egen rapport/dokumentation. Eksempelvis beregninger eller resultater.</li><li>• Modstridende udsagn. Der siges noget andet, end hvad der står i dokumentationen.</li></ul>

### 3. Elevens evne til at forklare eksperimenters formål, udførelse og resultater

Uvæsentlige mangler(Eksemppler)	Væsentlige mangler(Eksemppler)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mangler evnen, til at se eksperimentets flertydighed. Eksempelvis er formålet angivelse af spændingsfald, men kan lige så vel være bestemmelse af effekt/energitab.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mangler forståelse for formålet. Hvis formålet handler om bestemmelse af nyttevirkning, og denne ikke er bestemt i forbindelse med forsøget.</li></ul>

### 4. Elevens anvender fysikfaglige modeller til forklaring af fænomener.

Uvæsentlige mangler(Eksemppler)	Væsentlige mangler(Eksemppler)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beregninger mangler formler, inden der indsættes numeriske værdier.</li><li>• Manglende enheder, og betydende cifre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forkerte anvendelse af modeller. Eller sammenblanding af fysiske størrelser. Eksempelvis anvendes der effekt konsekvent, som erstatning for energi.</li></ul>

## Helhedsorientering og praksisrelatering

For at skabe motivation bag emner, temaer og metoder er helhedsorientering og praksisrelatering helt centralt. Den meningsforhandling der ligger i undervisningssituationen, i dialogen og i vekselvirkningen imellem eleverne, kræver en klar forbindelse til praksis, som strøm, styring og it altid tager med ind, i de didaktiske overvejelser.

Praksisrelatering: Et nyt emne, påbegyndes altid med en indgangsvinkel fra praksis. Det kunne være udregning af blandede forbindelser i relation til ledningsnettet, placeringen af belysningsarmaturer i matematik eller det binære talsystem i IP-adressens opbygning, hvad end emnet byder vil det altid afspejle den praksis eleverne møder i erhvervslivet. Det er netop derfor at, de emner der indtænkes i undervisningssammenhæng motiverer, og aldrig kun står som teori for teoriens skyld.

Helhedsorientering: Det er vigtigt at have et overblik, og kunne se sammenhængen imellem de fag og forløb eleverne gennemgår i uddannelserne på strøm, styring og it. Vi arbejder med helheder i forbindelse med elementerne fra grundfagene, i de erhvervsrettede fag. Det forekommer naturligt at inddrage fagene i løsningen af konkrete problemer eller erhvervsrettede analyser. Der arbejdes ligeledes helhedsorienteret når vi fokuserer ind på grænsefladerne imellem de forskellige erhvervsfag. Vi ser eksempler på pumper og ventilatorer VVS, branchen skal have tilsluttet, eller hvordan samarbejdet med tømrer og murer er på en byggeplads. Vi medtager altid input, historier og erfaringer eleverne har fra deres praktik. Helhedsorientering er vigtig, som praksisrelatering for motivationen, og er af den grund prioriteret højt. Den giver ligeledes anledning til tværfagligt samarbejde.

## Tværfaglighed

Tværfaglige forløb, aftales imellem forløb hvori det giver en reel opfyldelse af kompetencemål, fra to eller flere fag. Et eksempel, kunne være kombinationen af transformerteori og forsyningsnettet, fra henholdsvis fysikfaget og det erhvervsrettede fag. Disse tværfaglige forløb aftales, hvor de giver mening og fremgår tydeligt af de lokale undervisningsplaner for de fag, hvor tværfaglige

forløb indtænkes. Fordelen ved de tværfaglige forløb, ligger i understøttelsen af helhedsorientering, som igen giver anledning til mening og motivation.

## Differentiering

Alle elever er forskellige og lærer ikke nødvendigvis stoffet på samme måde, eller kan være på forskellige niveauer. Dette imødekommes, ved at tænke nøje over den valgte gruppesammensætning, som med fordel justeres undervejs. Her kan indgå vurdering ud fra vores specifikke kendskab til den enkelte elev, hvor vi søger at skabe heterogenitet i de enkelte gruppesammensætninger.

I de enkelte teoretiske med tilhørende praktiske øvelser, vil der være flere opgaver at arbejde med. På denne måde kan vi niveautilpasse de enkelte opgaver. Hertil vil der være fokus på at yde vejledning til de elever som finder stoffet svært, mens vi i lige så høj grad er klar til at udfordre de elever mere som enten direkte eller indirekte giver udtryk for et ønske om flere udfordringer.

Øget vejledning:

Simplificering af opgaver, ved at nedbryde disse i delmål.

Henvise til mere materiale om de specifikke emner. Eks. Video og vejledninger.

Flere udfordringer:

Udforske mere komplekse problemstillinger.

Flere formidlingsopgaver, hvor eleverne skal forklare opgaver eller emner for klassen.