

## Læreplan i fysikk

Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 24. mars 2021 etter delegasjon i brev av 13. september 2013 fra Kunnskapsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjelder fra 01.08.2021

## Om faget

### Fagenes relevans og sentrale verdier

Fysikk handler om å forstå den fysiske verden, fra de minste partiklene til hele universet. Faget gir elevene innsikt i hvordan verden er bygget opp, muligheter til å se sammenhenger i naturlige fenomener og verktøy til å forutsi utfall av fysiske prosesser. Fysikk handler også om hvordan teknologisk utvikling påvirker individet og samfunnet. Kompetanse i analytisk tenkning og problemløsning forbereder elevene til videre utdanning og arbeidsliv.

Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnet for opplæringen. Fysikk skal bidra til at elevene utvikler en vitenskapelig og kritisk tenkemåte, og til at de får mulighet til å reflektere over hvordan naturvitenskapelig kunnskap utvikles. I fysikk skal vitenskapelige påstander kunne utfordres både teoretisk og eksperimentelt, og nye innsikter og metoder skal bidra til at vitenskapen utvikler seg. Faget skal gi elevene rom til undring, og fagets utforskende og eksperimentelle natur skal legge til rette for at elevene får utfolde nysgjerrighet, skaperglede og engasjement. Fysikkfaget skal bidra til at elevene anerkjenner verdien av samarbeid og idéutveksling for å utvikle kunnskap og forståelse.

### Kjerneelementer

#### Praksiser og tenkemåter i fysikk

Kjerneelementet praksiser og tenkemåter i fysikk handler om hvordan naturvitenskapelige metoder, eksperimenter, teorier og modeller blir utviklet og brukt. Kjerneelementet handler også om å bruke programmering, eksperimenter, teorier og modeller for å forstå fysiske sammenhenger og fenomener. Videre handler det om å bruke og veksle mellom ulike representasjonsformer for å belyse og forstå teorier og modeller.

#### Energi og energioverføring

Kjerneelementet energi og energioverføring handler om hvordan energi alltid er involvert når noe skjer, og at energien er bevart i alle fysiske prosesser. Videre handler det om forskjellige former for energi, hvordan energien overføres mellom objekter, hvordan energien går fra en energiform til en annen, og hvordan energien i de ulike formene kan beregnes.

#### Krefter og felt

Kjerneelementet krefter og felt handler om vekselvirkningen mellom objekter. Videre handler det om hvordan analyse av krefter kan brukes for å gjøre

kvantitative beregninger av bevegelsen kreftene forårsaker. Det handler også om hvordan begrepet felt brukes for å modellere og beregne fjernkrefter forårsaket av masser eller ladninger. Kjerneelementet handler også om at variasjoner i felt kan overføre energi i form av bølger eller induert spenning.

## Materie, tid og rom

Kjerneelementet materie, tid og rom handler om byggsteinene i naturen og hvordan disse opptrer i tid og rom og til sammen utgjør hele vår fysiske verden. Videre handler det om utviklingen av de teoretiske modellene og tenkemåtene som brukes for å beskrive og forklare oppbygningen av alt, fra det minste til det største i universet.

## Tverrfaglige temaer

### Demokrati og medborgerskap

I fysikk handler det tverrfaglige temaet demokrati og medborgerskap om evnen til å vurdere resonnerer og påstander kritisk, og å gi dem kompetansen som kreves for å skille mellom kunnskap basert på vitenskapelige metoder og alternative forklaringsmodeller. Videre handler det om hvordan kunnskaper i fysikk gir innsikt i argumentasjon, slik at elevene kan bidra til at naturvitenskapelige argumenter blir forstått i samfunnsdebatten.

### Bærekraftig utvikling

I fysikk handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om forståelse av fysiske sammenhenger som er sentrale for å forstå klimautfordringene. Videre handler det om hvordan innsikt i fysiske prinsipper kan bidra til løsninger som kan bedre klimasituasjonen og møte framtidens behov for bærekraftig energi.

## Grunnleggende ferdigheter

### Muntlige ferdigheter

Muntlige ferdigheter i fysikk innebærer å beskrive egne erfaringer med og observasjoner av den fysiske verden. Videre innebærer det å bruke fysikkfaglige begreper til å formulere spørsmål og hypoteser, drøfte problemstillinger, formidle resonnerer og argumentere for vurderinger i dialog med andre. Det innebærer også å forstå forskjellen mellom allmennhetens og fysikkfagets bruk av de samme begrepene.

## Å kunne skrive

Å kunne skrive i fysikk innebærer å formidle faglig innhold skriftlig på en strukturert og tydelig måte med bruk av fagterminologi, symboler og vitenskapelig notasjon. Det innebærer også å bruke et matematisk språk for å formulere lovmessigheter i naturen, formidle resonnementer og angi kvantitative sammenhenger. Videre innebærer det å veksle mellom ulike representasjoner, for eksempel figurer, tekst, grafer, tabeller og matematiske formler.

## Å kunne lese

Å kunne lese i fysikk innebærer å trekke ut, tolke og reflektere over informasjon i tekster som inneholder fysikkfaglige begreper, symboler, matematiske uttrykk, figurer, grafer og programmeringskoder. Det innebærer også å følge og forstå fysikkfaglige resonnementer og argumenter i skriftlig tekst.

## Å kunne regne

Å kunne regne i fysikk innebærer å bruke matematiske metoder og verktøy for å løse fysiske problemer og beregne kvantitative størrelser. Videre innebærer det å analysere måldata, beregne usikkerhet og lage og tolke matematiske modeller. Det innebærer også å bruke tall på standardform, bruke prefikser og å omforme enheter på en hensiktsmessig måte. Å kunne regne innebærer også å gjøre overslag og vurdere rimeligheten av et resultat.

## Digitale ferdigheter

Digitale ferdigheter i fysikk innebærer å bruke digitale ressurser til å registrere, bearbeide, analysere, modellere og presentere data. Det innebærer også å innhente relevant informasjon for å studere fysikkfaglige fenomener og problemstillinger. Videre innebærer det å bruke programmering og dynamiske verktøy til å utforske fysiske problemstillinger.

# Kompetansemål og vurdering

## Kompetansemål og vurdering fysikk 1

### Kompetansemål etter fysikk 1

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge og gjennomføre forsøk, analysere data og trekke konklusjoner

- vurdere, bruke og lage modeller til å beskrive og forutsi fysiske fenomener
- vurdere ulike påstander og argumenter om energi og klima i samfunnsaktuelle problemsstillinger
- utforske, analysere og beskrive rettlinjert bevegelse
- forstå sammenhenger mellom krefter, bevegelse og energi, og bruke dem til å gjøre beregninger
- bruke numeriske metoder og programmering til å modellere og utforske bevegelse i situasjoner der akselerasjonen ikke er konstant
- forstå og gjøre rede for konsekvenser av at bevegelsesmengde og energi er bevart, og bruke dette i beregninger
- utforske hvordan energi kan gå fra en form til en annen, og vurdere energikvalitet og virkningsgrad i slike overganger
- gjøre rede for sammenhengene mellom ladning, spenning og elektrisk energi og utforske effektomsetning i elektriske kretser
- forstå begrepet temperatur og forklare hvordan tilført varme til et system fører til temperaturendring i dette systemet
- utforske, sammenligne og beskrive stråling fra legemer med ulik temperatur og overflate
- bruke modeller av strålingsbalansen til jorda til å gjøre beregninger, og vurdere hvordan endringer på jordoverflaten og i atmosfæren påvirker denne balansen
- beskrive ulike atommodeller og drøfte hvordan observerbare effekter støtter eller utfordrer dem
- forstå begrepet fusjon og vurdere hvordan ulike grunnstoff kan dannes når stjerner lever, kolliderer og dør

## Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i fysikk 1. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de bruker fagbegreper, teorier og modeller til å beskrive, forklare og drøfte sammenhenger i og mellom fysiske fenomener. Elevene viser og utvikler også kompetanse når de reflekterer over hvordan fysikken brukes i praktiske situasjoner og i situasjoner i samfunnet. Elevene viser og utvikler også kompetanse gjennom en utforskende tilnærming til faget der de planlegger, gjennomfører og presenterer egne forsøk og undersøkelser. Videre viser og utvikler elevene kompetanse når de argumenterer for metodevalg, reflekterer over funn og kritisk vurderer kilder og informasjon.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved å ta i bruk varierte metoder der elevene arbeider praktisk og utforskende og oppmuntres til å bruke fagbegreper, teorier og modeller i samarbeid med andre. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i å bruke kompetanse i fysikk 1 i resonnementer, argumenter og i praktisk arbeid. Elevene skal få mulighet til å prøve og feile. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til,

og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i fysikk 1.

## Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen etter fysikk 1. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning, i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i fysikk 1 basert på kompetansen eleven har vist ved å anvende kunnskaper og ferdigheter i faget til å utforske fysiske fenomener, formidle sammenhenger og argumentere for og kritisk vurdere løsninger på ulike faglige problemer, både skriftlig, muntlig og praktisk.

## Kompetansemål og vurdering fysikk 2

### Kompetansemål etter fysikk 2

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, gjennomføre og videreutvikle forsøk, og analysere data og beregne usikkerhet for å vurdere gyldigheten av funn
- presentere sentrale elementer i ny viten i fysikk som er et resultat av internasjonalt forskningssamarbeid, og vurdere hvordan slikt samarbeid bidrar i kunnskapsutviklingen
- bruke numeriske metoder og programmering til å utforske og modellere fysiske fenomener
- utforske, beskrive og modellere bevegelse i to dimensjoner
- gjøre rede for hvordan krefter kan forårsake krumlinjet bevegelse, og bruke dette i beregninger
- beskrive elektriske og magnetiske felt og gjøre rede for krefter på objekter med masse og ladning i slike felt
- gjøre rede for energibevaring i gravitasjonelle sentralfelt og bruke dette til å beregne bevegelse i slike felt
- utforske ulike måter å indusere elektromotorisk spenning og strøm, og analysere resultatene
- forklare hvordan induksjon kan inngå i bærekraftig energiproduksjon og vurdere anvendelser av induksjon i dagliglivet
- beskrive de sentrale prinsippene i den spesielle og generelle relativitetsteorien og gjøre rede for hvordan disse har endret vår forståelse av tid, rom og felt
- gjøre rede for hva som skiller kvanteobjekter fra klassiske objekter, og beskrive situasjoner der kvanteeffekter observeres
- utforske og analysere en selvvalgt teoretisk eller praktisk problemstilling i fysikk, og presentere viktige prinsipper, sammenhenger og konsekvenser

## Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i fysikk 2. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de bruker fagbegreper, teorier og modeller til å beskrive, forklare og drøfte sammenhenger i og mellom fysiske fenomener. Elevene viser og utvikler også kompetanse når de reflekterer over hvordan fysikken brukes i praktiske situasjoner og i situasjoner i samfunnet. Elevene viser og utvikler også kompetanse gjennom en utforskende tilnærming til faget der de planlegger, gjennomfører og presenterer egne forsøk og undersøkelser. Videre viser og utvikler elevene kompetanse når de argumenterer for metodevalg, reflekterer over funn og kritisk vurderer kilder og informasjon.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved å ta i bruk varierte metoder der elevene arbeider praktisk og utforskende og oppmuntres til å bruke fagbegreper, teorier og modeller i samarbeid med andre. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i å bruke kompetanse i fysikk 2 i resonnementer, argumenter og i praktisk arbeid. Elevene skal få mulighet til å prøve og feile. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i fysikk 2.

## Standpunktvurdering

Standpunktkarakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen etter fysikk 2. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning, i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i fysikk 2 basert på kompetansen eleven har vist ved å ta i bruk kunnskaper og ferdigheter i faget for å utforske fysiske fenomener, formidle sammenhenger og argumentere for og kritisk vurdere løsninger på ulike faglige problemer, både skriftlig, muntlig og praktisk.

## Vurderingsordning

### Standpunktvurdering

Fysikk 1: Eleven skal ha én standpunktkarakter.

Fysikk 2: Eleven skal ha én standpunktkarakter.

## **Eksamen for elever**

Fysikk 1: Eleven kan trekkes ut til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Eksamen skal ha forberedelsesdel.

Fysikk 2: Eleven kan trekkes ut til en skriftlig eksamen eller en muntlig-praktisk eksamen. Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Skriftlig eksamen skal ikke ha forberedelsesdel. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Muntlig-praktisk eksamen skal ha forberedelsesdel.

## **Eksamen for privatister**

Fysikk 1: Privatisten skal opp til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Fysikk 2: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen og en muntlig-praktisk eksamen. Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Skriftlig eksamen skal ikke ha forberedelsesdel. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.