

Høring fysikk

Uttalelse - Norsk Lektorlags fagutvalg for fysikk

Status	Innsendt til Utdanningsdirektoratet Innsendt og bekreftet av instansen via: wbr@norsklektorlag.no
Innsendt av	Wenche Bakkebråten Rasen
Innsenders e-post:	wbr@norsklektorlag.no
Innsendt dato	05.01.2021
Hvilken organisasjon?:	Norsk Lektorlags fagutvalg for fysikk Organisasjon (Privat)
Stilling	Spesialrådgiver

✓ Jeg bekrefter at denne uttalelsen er på vegne av hele oppgitte organisasjon.

Læreplan i fysikk

Avsender: Utdanningsdirektoratet

1. OM FAGENE

1.1. 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 er tett knyttet til teknologisk utvikling som leder til endringer i samfunnet, og kan bidra til å løse globale problemer. Fysikkfaget bidrar til å øke elevenes evne til analytisk tenkning og problemløsning, noe som vil være nyttig i videre studier og arbeidsliv.

Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnlaget 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 kunnskaper og ferdigheter bidrar til at vitenskapen utvikler seg. Faget skal gi elevene rom til undring. Samtidig vil fagets utforskende og eksperimentelle natur 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.

1.2. KJERNEELEMENTER

1.2.1. PRAKSISER OG TENKEMÅTER I FYSIKK

Kjerneelementet praksiser og tenkemåter handler om hva som karakteriserer fysikkfaget, og metodene og arbeidsformene som brukes i faget. Kunnskapsutvikling i fysikk bygger på logiske sammenhenger, eksperimentell utprøving og kritisk tenkning. Modeller av fysiske fenomener brukes både for å forklare og for å forutsi utfall. Ved å knytte teori og modeller til utforskende og eksperimentelle aktiviteter styrkes forståelsen av sammenhenger og evnen til anvendelser i faget. Veksling mellom ulike representasjonsformer fremmer utvikling av robuste kunnskapsstrukturer. Matematikk er fysikkens språk og gir mulighet for presisjon og tallfesting. Programmering kan brukes for å behandle mer virkelighetsnære problemstillinger i faget.

1.2.2. ENERGI OG ENERGIOVERFØRING

Kjerneelementet energi og energioverføring handler om at 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 den går fra en energiform til en annen og hvordan energien i de ulike formene kan beregnes. I fysikk er energibegrepet sentralt, og det inngår derfor i alle de andre kjerneelementene.

1.2.3. KREFTER OG FELT

Kjerneelementet krefter og felt handler om vekselvirkningen mellom objekter. Ved å analysere krefter kan man gjøre kvantitative beregninger av bevegelsen kreftene forårsaker. 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.

1.2.4. MATERIE, TID OG ROM

Kjerneelementet materie, tid og rom handler om byggesteinene i naturen og hvordan disse opptrer i tid og rom og til sammen utgjør hele vår fysiske verden. Sentralt i kjerneelementet er utvikling av de teoretiske modellene og tenkemåten som brukes for å beskrive og forklare oppbygningen av det minste og det største i universet.

1.2.5. BØLGER OG STRÅLING

Kjerneelementet bølger og stråling handler om hvordan energi forplanter seg gjennom et medium eller i vakuum. Lyd og lys kan beskrives som bølger. Bølger gir grunnlag for kunnskap om verdensrommet og inngår i kvantefysikkens beskrivelse av materie. I klimamodeller er sentrale bølgebegreper og strålingslover viktige.

1.3. TVERRFAGLIGE TEMAER

1.3.1. DEMOKRATI OG MEDBORGERSKAP

I fysikk handler det tverrfaglige temaet demokrati og medborgerskap om å gi elevene mulighet til å utvikle evnen til å vurdere resonnementer og påstander kritisk, og å gi dem kompetansen som kreves for å skille mellom kunnskap basert på vitenskapelige metoder og alternative forklaringsmodeller. Faget skal lære elevene å bruke kunnskaper i fysikk i argumentasjon, slik at de kan bidra til at naturvitenskapelige argumenter styrkes i samfunnsdebatten.

1.3.2. BÆREKRAFTIG UTVIKLING

I fysikk handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om at elevene skal utvikle kompetanse om fysiske sammenhenger som er sentrale for å forstå klimautfordringene. Faget gir elevene innsikt i fysiske prinsipper som kan bidra til å bedre klimasituasjonen og møte framtidens behov for bærekraftig energi.

1.4. GRUNNLEGGENDE FERDIGHETER

1.4.1. MUNTlige FERDIGHETER

Muntlige ferdigheter i fysikk innebærer å beskrive egne erfaringer med og observasjoner av den fysiske verden. Videre innebærer muntlige ferdigheter å bruke fysikkfaglige begreper til å formulere spørsmål og hypoteser, drøfte problemstillinger, formidle resonnementer og argumentere for vurderinger i dialog med andre. Muntlig kommunikasjon i fysikk krever et språk som skiller mellom dagliglivets bruk av begreper og fysikkens bruk av de samme begrepene.

1.4.2. 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. I fysikkfaget brukes matematisk språk for å formulere lovmessigheter i naturen, formidle resonnementer og angi kvantitative sammenhenger. Det er sentralt i faget å kunne veksle mellom ulike representasjoner, for eksempel figurer, tekst, grafer, tabeller og matematiske formler.

1.4.3. 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. Å kunne lese i fysikk innebærer også å følge og forstå fysikkfaglige resonnementer og argumenter i skriftlig tekst.

1.4.4. Å KUNNE REGNE

Å kunne regne i fysikk innebærer å bruke matematiske metoder og verktøy for å løse fysiske problemer og beregne kvantitative størrelser. Regning i fysikk er å analysere måledata, 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. Regning er nyttig for å kunne gjøre overslag og vurdere rimeligheten av et resultat.

1.4.5. DIGITALE FERDIGHETER

Digitale ferdigheter i fysikk handler om å registrere, bearbeide, analysere, modellere og presentere data. Bruk av digitale verktøy er viktig for å innhente relevant informasjon for å studere fysikkfaglige fenomener og problemstillinger. Dette omfatter også bruk av programmering og dynamiske verktøy for å utforske fysiske problemstillinger.

2. KOMPETANSEMÅL OG VURDERING

2.1. KOMPETANSEMÅL OG VURDERING FYSIKK 1

2.1.1. 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 problemstillinger
- utforske og analysere rettlinjete bevegelser
- forstå sammenhenger mellom krefter og bevegelser, 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 konsekvenser av at bevegelsesmengde og energi er bevart, og bruke dette i beregninger
- gjøre rede for ulike former energi kan opptre i, utforske hvordan energi kan gå fra en form til en annen, og vurdere anvendelser av dette
- utforske hva som skjer når bølger møtes, og forklare hvordan dette resulterer i observerbare fenomener
- utforske, sammenligne og beskrive stråling fra legemer med ulik temperatur og overflate
- modellere strålingsbalansen til jorda og vurdere hvordan endringer på jordoverflaten og i atmosfæren påvirker denne balansen
- beskrive ulike atommodeller og forklare hvordan observerbare effekter støtter eller utfordrer dem
- gjøre rede for hvordan strukturer og prosesser i atomene avgjør hvordan stjerner dannes og utvikler seg

2.1.2. 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 teorier og modeller til å beskrive, forklare og drøfte sammenhenger i og mellom fysiske fenomener. Elevene viser og utvikler også kompetanse ved å ha 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 fagets begreper, 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, og elevene skal få mulighet til å prøve seg fram. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og til å reflektere over sin egen faglige 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.

2.1.3. 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.

2.2. KOMPETANSEMÅL OG VURDERING FYSIKK 2

2.2.1. 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
- gjøre rede for hvordan internasjonalt samarbeid har bidratt til å utvikle kompetanse i fysikk og hvilke konsekvenser dette har fått
- 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 ulike typer felt og bruke disse til å gjøre rede for krefter på objekter med masse og ladning
- gjøre rede for energibevaring i sentralfelt og bruke dette til å beregne bevegelse i slike felt
- utforske ulike måter å indusere elektromotorisk spenning og strøm, forklare resultatene og vurdere anvendelser av dette
- beskrive de sentrale prinsippene i den spesielle og generelle relativitetsteorien og forklare hvordan disse har endret vår forståelse av tid, rom og felt
- forklare hva som skiller kvanteobjekter fra klassiske objekter, og beskrive situasjoner der kvanteeffekter observeres
- utforske en selvvalgt teoretisk eller praktisk problemstilling relatert til et kjerneelement i faget, og presentere viktige prinsipper, sammenhenger og konsekvenser

2.2.2. 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 teorier og modeller til å beskrive, forklare og drøfte sammenhenger i og mellom fysiske fenomener. Elevene viser og utvikler kompetansen sin gjennom resonnementer, argumenter og praktisk arbeid. Elevene viser og utvikler også kompetanse ved å ha 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 fagets begreper, 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, og elevene skal få mulighet til å prøve seg fram. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og til å reflektere over sin egen faglige 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.

2.2.3. STANDPUNKTVURDERING

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen elever 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.

3. 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. 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. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Er læreplanen relevant for elevens, samfunnets og arbeidslivets behov?

Ja

Norsk Lektorlags fagutvalg for fysikk meiner den i noko grad er det.

Den har eit fornuftig fokus på basiskunnskapar innan relevante område av faget.

Fleire læreplanmål er likevel såpass diffust formulert at det er vanskeleg å vurdere innhaldet i dei. Sjå ellers svaret på siste spørsmålet for døme.

I tillegg er her ingenting frå grunnleggande elektrisitetslære. Dette framstår som paradoksalt all den stund den ligg til grunn for all klimavennleg energiproduksjon og energitransport i tillegg til å danne basisen for å forstå prinsippa bak elektroniske sensorar. Utvalet har problem med å finne rasjonale grunnar for å fjerne desse tema frå læreplanen.

? Er sentrale verdier og prinsipper fra overordnet del synliggjort i læreplanen på en god og relevant måte?

Ja

Ja. Både demokrati og medborgarskap såvel som bærekraftig utvikling er synleggjorte.

? Beskriver kjerneelementene det mest sentrale faglige innholdet elevene skal lære?

Ja

Dette gjer dei i større grad enn kva kompetansemåla gjer.

? Utgjør de utvalgte tverrfaglige temaene en sentral del av innholdet i programfagene?

Ja

Kritisk tenking og trening i kritisk tenking er kanskje det mest sentrale temaet i fysikk. Vidare er det viktig at standpunkt i aktuelle debattar er vel funderte i naturvitskapane. Såleis vil dette være mellom dei mest sentrale delane av faget.

? Er tekstene om de grunnleggende ferdighetene relevante for læring og utvikling i faget?

Ja

Til ein viss grad.

Det framstår kanskje noko kunstig å skille mellom å skriftlege og munnlege ferdigheiter all den stund det er dei stort sett dei samme krava til presisjon, forståing og bruk av relevante faguttrykk i begge uttrykksformene.

I tillegg er dei digitale ferdigheitene noko tungt vektlagde all den stund dei er kun eit reidskap og ikkje eit mål i seg sjølv. Det er trass alt uråd å modellere noko utan solide fysikkfaglege og matematikkfaglege kunnskapar.

? Ivaretar læreplanen det viktigste elevene skal lære i faget?

Ja

Til ein viss grad, er svaret her ja.

Her er likevel eit par uklare og til dels uheldige moment i forslaget:

Dersom punktet om "*gjøre rede for ulike former energi kan opptre i, utforske hvordan energi kan gå fra en form til en annen, og vurdere anvendelser av dette*" ikkje inkluderer ei solid innføring termofysikk, er dette eit alvorleg ankepunkt mot læreplanforslaget.

Termofysikk dannar grunnlaget for all seriøs klimaforskning og vervarsling.

Om termofysikk ikkje er inkludert vil det for det første stride mot det overordna målet om bærekraftig utvikling. Vidare vil være uråd å ta eit fagleg fundert standpunkt når elevane skal "*vurdere ulike påstander og argumenter om energi og klima i samfunnsaktuelle problemsstillinger* "

Også punktet der elevane skal "*modellere strålingsbalansen til jorda og vurdere hvordan endringer på jordoverflaten og i atmosfæren påvirker denne balansen*" vil være uråd å fagleg forankre utan forkunnskaper innan termofysikk.

Eit anna uklarheit er punktet om "*beskrive ulike typer felt og bruke disse til å gjøre rede for krefter på objekter med masse og ladning*"

Dette punktet bør inkludere gravitasjonsfelt, då dette er grunnlaget for all bruk av satelittar og romsondar. Sidan ein stor del av datagrunnlaget for klimaforskning kjem frå satelittar, framstår det som lite gjennomtenkt å fjerne dette frå læreplanen.

Sist, men ikkje minst; fråværet av elektrisitetslære som eige kompetansemål. Dette må tas inn. I tillegg til momenta nemt i punktet om faget sin relevans for elevar, samfunn og arbeidsliv, er det på sin plass å poengtere at det fysiske fundamentet for nær alle sensorar brukt i naturfaga byggjer på prinsippa frå nettopp elektrisitetslæra. Med det auka fokuset på modellering, forsøk og sjølvstendige prosjekt er det svært uheldig å fjerne desse kompetansemåla.

? Legger kompetansemålene til rette for tilstrekkelig handlingsrom lokalt?

Ja

Spesielt punktet i fysikk 2 om å "*utforske en selvvalgt teoretisk eller praktisk problemstilling* " opnar for lokalt handlingsrom.

Når det er sagt, bør ein være varsom med å opne for altfor store lokale tilpassingar i noko som er eit nasjonalt pensum.

Åpner læreplanen for å kunne legge til rette for samisk innhold for alle elever?

Vet ikke

Det ligg utanfor fagutvalet sitt kompetanseområde å svare på dette, men utvalet kan på generelt grunnlag slå fast at fysikkfaglege kunnskapsmål er etnisk uavhengige.

Har læreplanen et realistisk omfang sett opp mot timetallet?

Vet ikke

I utgangspunktet har den det.

Når fagutvalet likevel svarar "Veit ikkje" har det sin bakgrunn i følgjande læreplanpunkt i fysikk 2:

a)

"planlegge, gjennomføre og videreutvikle forsøk, og analysere data og beregne usikkerhet for å vurdere gyldigheten av funn "

"utforske en selvvalgt teoretisk eller praktisk problemstilling relatert til et kjerneelement i faget, og presentere viktige prinsipper, sammenhenger og konsekvenser "

Kommentar:

Erfaringsmessig er det svært vanskeleg å både å utnytte den tilgjengeleg tida effektivt nok, og å sette av tid nok til prosjekt som læreplanen her legg opp til. Det bør presiserast noko om kor omfattande ein ser for seg den sjølvvalgte problemstillinga skal være.

b)

"utforske ulike måter å indusere elektromotorisk spenning og strøm, forklare resultatene og vurdere anvendelser av dette"

"beskrive ulike typer felt og bruke disse til å gjøre rede for krefter på objekter med masse og ladning"

"gjøre rede for energibevaring i sentralfelt og bruke dette til å beregne bevegelse i slike felt"

Kommentar:

Dagens elevar har vore gjennom grunnleggande elektrisitetslære både i ungdomsskulen, i naturfag på vg 1 og i fysikk 1. Likevel viser erfaringa frå gjeldande læreplan at induksjonsbegrepet er blant dei mest ufordrande begrepa for elevane som tek fysikk 2. Feltbegrepet er eit heilt nytt tankesett for elevane. Det framstår difor som både underleg og framandarta hjå elevane i dei første møta med begrepet. I den gjeldande læreplanen finn elevane ei solid fagleg støtte i kunnskapane frå tidlegare gjennomgått elektrisitetslære. Dette gjer det naturlegvis lettare for elevane å tileigne seg den nye kunnskapen om begrepet.

Med den nye læreplanen i grunnskulen og vg 1 vil elevane gå gjennom ungdomsskulen og vg1 utan å ha gjennomgått elektrisitetslæra på systematisk vis. Det vil kun være som ein del av kompetansemålet "*gjøre rede for energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på* " etter 10. trinn.

Det vil såleis kreve mykje tid å heve elevane sin relevante kompetanse til eit tilstrekkeleg høgt nivå til at dei har ein reell moglegheit til å forstå både induksjonsbegrepet og feltbegrepet såpass godt som utkastet legg opp til.

? **Fungerer tekstene om underveis- og standpunktvurdering som en støtte for læreren i vurderingsarbeidet?**

Vet ikke

Igjen er det vanskeleg å gje eit eintydig svar.

Det første avsnittet er bra. Det er fagleg spesifikt og framstår som ei relevant støtte.

Det andre avsnittet er såpass generelt at det framstår som nesten uavhengig av kva fag det er knytt til.

? **Er det er en god sammenheng mellom Om faget og Kompetansemål og vurdering?**

Vet ikke

Det er ikkje lett å svare på all den stund såpass mange læreplanmål er så diffust formulerte.

? **Er læreplanen tilstrekkelig framtidsrettet?**

Vet ikke

Det er ikkje lett å sei noko om kor framtidsretta læreplanen er på generelt grunnlag. Moment som no kan verke svært så framtidsretta, kan i løpet av kort tid framstå som gammaldags. Her er nok å vise til punkta omhandlande CD-plater i den gjeldande læreplanen, som nok framstod som framtidsretta i si tid, men no framstår som håplaust avlegs.

Det som framleis er klinkande klart, er at **å satse på solide basiskunnskaper i faget alltid vil være framtidsretta. Hovudfokuset i læreplanen bør såleis ligge der.**

Er språket i læreplanen klart og tydelig?

Ja

Det er betydelig bedre enn i den forrige læreplanen, men her er framleis formuleringar som må tydeleggjerast:

- "beskrive ulike typer felt og bruke disse til å gjøre rede for krefter på objekter med masse og ladning"
Kva felt er det snakk om? Inkluderer dette gravitasjonsfelt?
- Vidare har vi følgjande punkt frå fysikk 1:
Kva strukturar og prosessar er det tale om i punktet "gjøre rede for hvordan strukturer og prosesser i atomene avgjør hvordan stjerner dannes og utvikler seg" ?
- "gjøre rede for ulike former energi kan opptre i, utforske hvordan energi kan gå fra en form til en annen, og vurdere anvendelser av dette". Inkluderer dette punktet moment frå termofysikken, eller er her tenkt betrakningar som er reint mekaniske?
- Kva vert meint med (evt kva er forskjelen mellom) omgrepa "utforske" "vurdere", "beskrive" "gjøre rede for" , "forklare" og "forstå"?
Representerer desse omgrepa ein varierende grad av dybdelæring?
- Kva vert meint med "kvanteobjekter"?
-