

# Generell introduksjon til PHYS114.

Litteraturen i PHYS114 er introduksjonsmateriale og laboratorieveiledninger som legges ut på 'mi side'. Disse veiledningene kan betraktes som pensum. Nedenfor følger en generell introduksjon til kurset. I år vil vi tilby et nytt verktøy for presentasjon av målinger, basert på programmeringsspråket Python. En kort introduksjon til dette gis i begynnelsen av kurset. Verktøyet kan brukes uten kunnskaper i programmering. Man kan også benytte Excel som i tidligere år.

## Hensikt og mål

I studiehåndboken er hensikten og målet med PHYS114 *Grunnleggende målevitenskap og eksperimentalfysikk* oppsummert på en grei måte:

"Emnet gir en innføring i moderne måleteknikk og datainnsamling, generell bruk av måleinstrument, behandling og vurdering av måledata. Laboratorieoppgavene demonstrerer måleproblemstillinger fra forskjellige deler av fysikken. Noen av oppgavene måler størrelser som er av betydning i miljørammenheng."

I et fag som fysikk, der all teori etterprøves eksperimentelt før det regnes som etablerte sannheter, er det viktig å forstå hvordan eksperimenter utføres og vurderes. Mange eksperimenter har gitt overraskende resultater som har ført til viktig ny innsikt. Slike resultater må selvsagt analyseres grundig for å eliminere alle kilder til feil, samt. gi et korrekt anslag av måleusikkerhet.

Moderne eksperimenter er utenkelige uten automatisert datainnsamling. Kurset gir derfor en innføring i PC-basert innsamling og bearbeidelse av data. Dessverre er det en fare for at man på denne måten mister kontakt med de grunnleggende elementene i målingene, idet resultatene nærmest trylles fram på skjermen. Vi håper at vi har en rimelig balanse mellom automatiserte og manuelle målinger i kurset. Meningen er å ha fokus på størrelsene som skal måles, og de grunnleggende måleprinsippene.

Det legges også stor vekt på å lære å vurdere målingene som foretas. Denne vurderingen har to sider: For det første kan avlesninger eller påfølgende beregninger være direkte feilaktige. For det andre må en vurdere målepresisjonen. En korrekt utført måling er alltid beheftet med en usikkerhet som må anslås. Kurset gir en innføring i hvordan en beregner denne måleusikkerheten.

I tillegg til det rent faglige gir laboratoriekurs også god trening i prosjektarbeid. Dette inkluderer evnen til å planlegge metoder og fremdrift, vurdere hva som er relevant, samarbeide med andre, samt dokumentere arbeidet på en oversiktlig og hensiktsmessig måte. Ha dette i tankene når du tar kurset - alt går lettere når motivasjonen er bra! Den kunnskap du erverver i kurset er både viktig og nødvendig i arbeidslivet, - dette gjelder også håndtering av problemer og uhell som kan oppstå.

## Oppbygning av laboratoriekurset

Laboratoriekurset består av et representativt utvalg av oppgaver som skal løses og rapporteres. Hver samling på laboratoriet er på 4 timer, og noen oppgaver strekker seg over flere samlinger. Kurset består av følgende oppgaver:

1. Måleusikkerhet (2 samlinger)
2. PC-basert datainnsamling (4 samlinger)
3. Elektriske størrelser (5 samlinger)
4. Pendelen (2 samlinger)
5. Mekaniske og elektriske svingninger (2 samlinger)
6. Varmekapasitet for gasser (1 samling)
7. Radioaktiv halveringstid (1 samling)
8. Absorpsjon av gammastråling (1 samling)
9. Gammaspektroskopi/ Radonkonsentrasjon (1 samling)

Studentene blir delt inn i tre klasser, og det er lagt opp til at dere arbeider sammen to og to i grupper. Kapasitetshensyn kan føre til at noen grupper blir større. På grunn av utstyrbegrensninger i noen av oppgavene, kan ikke alle i hver klasse jobbe samtidig på alle oppgaver. Etter emnepåmeldingen og introduksjonsforelesningene blir det derfor utarbeidet en timeplan for gjennomføring av øvelsene.

## Rapportering

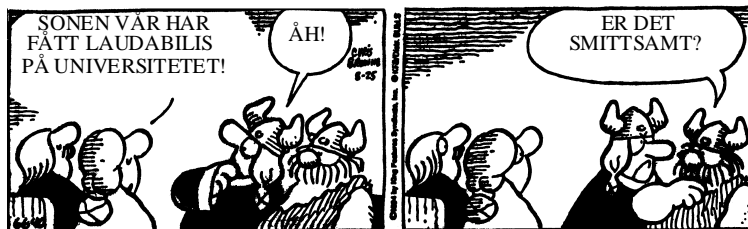
Laboratoriearbeidet skal dokumenteres i oversiktlige og korte journaler. Gruppene leverer i utgangspunktet felles journal, men man kan også skrive individuelle journaler. Laboratoriejournalene (unntatt oppgave 1 og 7) leveres elektronisk på 'Mi Side', *innen fastsatt tidsfrist*.

Tilbakemeldinger og poengsum for elektronisk innleverte journaler vil også gis gjennom 'Mi Side', og ved muntlige tilbakemeldinger.

Journalene for oppgave 1 og 7 skal innleveres i merkede bokser i foajeen i 1. etasje i instituttets hovedinngang. Utlevering av disse skjer ved at veileder kontakter gruppene på labben, eller at studentene kontakter veileder på veileders kontor.

Journalene skal, i tillegg til å svare på spørsmål, ha nok forklaringer til at de kan leses av en fysiker som ikke har sett oppgaveteksten. Det kan være nyttig å se på laboratorieoppgavene som et prosjekt som skal rapporteres på en mest mulig oversiktig måte. Dette betyr at det i journalen for hver oppgave må være en rød tråd som inneholder alt fra forklaring av problemstilling og løsningsmetode til presentasjon av resultater og diskusjon av disse. Presenter variabler og måleresultater med enheter, riktig antall siffer, og måleusikkerhet. Bruk tabeller og figurer, gjerne også skjermutskrifter (et bilde forteller mer enn tusen ord). Samtidig er det viktig å uttrykke seg kort og konsist ved å utelate unødvendige figurer, programlistinger o.l. Journalen kan også være håndskrevet med figurer, tabeller o.l. innlimt. Men den må selvsagt alltid være oversiktig og leselig. Håndskrevne journaler og vedlegg kan scannes for elektronisk innlevering. Oppsummert skal journalen inneholde:

- Introduksjon, oppgavens mål.
- Beskrivelse av måleoppsettet.
- Beskrivelse av utførelse.
- Resultater.
- Konklusjon/diskusjon.



Ikke bli unødvendig komplisert i språkbruken...

(GJENGITT MED TILLATELSE FRA BULLS PRESS)

## Karaktersetting

I PHYS114 benyttes mappeevaluering av laboratoriejournaler og individuell muntlig avsluttende eksamen. For å bestå kurset kreves det at *både* mappeevalueringen og den muntlige eksamen er bestått (E eller bedre). Hvis dette er tilfelle vektet mappeevalueringen med 40% og muntlig avsluttende eksamen med 60%.

Det blir satt prosentpoeng på hver enkelt journal samtidig som det blir gitt skriftlig eller muntlig tilbakemelding på innholdet. Det er ikke anledning å levere inn journaler på nytt hvis ikke helt spesielle forhold taler for det. Oppgavene vektet i forhold til omfang og arbeidsmengde. Det kan også tas hensyn til læring/progresjon gjennom kurset. De ferdigheter hver enkelt student viser på laboratoriet vil også kunne virke noe inn på endelig poengsum i mappeevalueringen.

For hver student arrangeres det en muntlig eksamen på ca. 20 minutter. Eksamen vil være på laboratoriet (rom 260). Innholdet i eksamen vil være knyttet til en av laboratorieoppgavene. Alt utstyret er ferdig oppstilt og eksamen vil foregå ved å først forklare den eksperimentelle oppstillingen som er benyttet, deretter hva som er gjort i oppgaven og tilslutt en drøfting/ forklaring av resultatene. **Forståelsen** av måleprosedyrer, datavurdering og de fysiske prinsippene i oppgavene blir vektlagt. Hvis man har denne forståelsen, så husker man gjerne også en 'nøkkelformel' eller to i forbindelse med oppgaven. Hvis ikke så går det også greit å forklare hva disse går ut på hvis man får dem skrevet opp. Detaljer utledninger og programmering er lite aktuelt. På grunn av tiden vil det bare i begrenset grad være aktuelt å utføre deler av eksperimentet under eksaminasjonen. Av samme grunn er det heller ikke aktuelt å gjennomgå store utledninger. Men det er viktig å vite hva som er utgangspunktet og hva man gjør for å komme frem til resultatet. Pensum er samlingen av oppgaveveiledninger. Journalene dere har levert skal være tilgjengelige under eksamen for en eventuell kort konsultasjon. Vanligvis er dette ikke nødvendig. Det er ikke nødvendig å skrive ut journalene som er innlevert elektronisk for å ta dem med på eksamen, vi kan finne dem fram fra 'Mi side' hvis behov.

