

## Ergonomi i laboratorier

### Ergonomi i laboratorier

Bevissthet til måten arbeidsoppgavene utføres på og viktigheten av variasjon i arbeidsstillinger og bevegelser, er av stor betydning for å forebygge muskel- og skjelettplager. Det finnes ulike typer laboratorier med svært varierte arbeidsoppgaver. Funktionelle møbler, utstyr, maskiner, god logistikk og god belysning er viktig for alle.

Ta eventuelt kontakt med fagperson ved din HMS-avdeling for faglig bistand ved endringer/ombygging og nyanskaffelse av utstyr.

"Ergonomi i laboratorier" er et samarbeidsprosjekt mellom bedriftsfysioterapeutene fra UiO, UiB, NTNU og SINTEF.



### Kontaktinformasjon

- [NTNU - HMS](#)
- [SINTEF- epost](#)
- [UiB- HMS-seksjonen](#)
- [UiO - epost](#)



UNIVERSITETET I BERGEN

UNIVERSITETET  
I OSLO

Det skapende universitet

## Ergonomi i laboratorier

### Avtrekksskap/sikkerhetsbenk

Å arbeide i avtrekksskap / sikkerhetsbenker kan være utfordrende for kroppen. Manglende fleksibilitet i utformingen av avtrekksskap/sikkerhetsbenker kan gi låste og uheldige arbeidsstillinger. I tillegg er arbeidet ofte ensidig og gjentakende, og denne kombinasjonen gir stor belastning på kroppen over tid.

Ved fremtidige innkjøp av slikt utstyr må ergonomiske krav prioriteres. Se eksempel på kravspesifikasjonsliste under "[Råd ved nybygg/rehabilitering/innkjøp](#)".

#### Hva er viktig:

- Tenk ergonomi på planleggingsstadiet av alt arbeid i avtrekksskap og sikkerhetsbenker. Ha som mål å oppnå best mulig arbeidsstilling!
- Bruk noe tid på å finne fram hensiktsmessig utstyr og hjelpemidler.
- Rydd vekk alt du ikke trenger inne i og under avtrekksskapet / sikkerhetsbenken.
- Vurder om du skal jobbe sittende, stående eller "stå-sittende". Sørg for god plass til beina når du sitter.
- Velg laboriestol/krakk etter arbeidsoppgaven.
- Sørg for god belysning og sikt over arbeidsområdet.
- Rapportert om noe ikke fungerer. Mangler og feil skal alltid rapporteres som avvik.
- Ved nyinnkjøp må ergonomiske krav prioriteres.
  - Sargen (kanten under lukeåpningen) må være så smal som mulig.
  - Hensiktsmessig plassering av hendler/kraner – ikke på sargen.
  - Elektrisk høyderegulerbare avtrekksskap/sikkerhetsbenker bør prioriteres.
  - Nedre del av frontglasset skal ikke være markert med en list- kun glassavslutning.
  - Avtrekksskap/sikkerhetsbenker må være så støysvake som mulig.

#### Råd:

- Unngå statisk muskelarbeid. Sørg for god sittestilling og støtte for underarmene.
- Hvor i avtrekksskapet du skal arbeide, avhenger av hva du skal gjøre og hva du arbeider med. For å få god underarmstøtte og tilfredsstillende avtrekk, er arbeid ca. 20 cm inn i skapet et godt utgangspunkt.
- Varier mellom arbeidsoppgavene slik at kroppen får ulike arbeidsstillinger.
- Ta hyppige, korte pauser: slipp armene ned, slapp av og pust dypt.
- Lytt til kroppens signaler: strekk og tøy når du føler behov.
- Bruk sko med god støtdemping og hælrem.
- Ved langvarig stående arbeid kan avlastningsmatter benyttes.

### Eksempel avtrekksskap/sikkerhetsbenk

Bilde 1 og 2 er eksempler på godt utformet avtrekksskap/sikkerhetsbenk.



Bilde1: Avtrekksskap



Bilde2: Sikkerhetsbenk

## Ergonomi i laboratorier

### Belysning

Lys har stor betydning for arbeid i laboratorier. Allmennbelysning i laboratorier krever minimum 500 lux. I tillegg er det behov for plassbelysning over arbeidsbenken (500-1000 lux).

#### Hva er viktig:

- Tilfredsstillende lys og velbalansert lysfordeling mellom arbeidsfelt og nærfelt. For store kontraster kan føre til tretthet.
- Blending og reflekser må unngås. Arbeidsflaten må være laget av et ikke-reflekterende materiale.
- Ved arbeid som stiller store krav til korrekt fargeoppfatning, er det viktig at farger gjengis naturlig og riktig. Ra-indeks angir i % hvor korrekt farger blir gjengitt i lyset fra en lyskilde. Ra-indeks på 80 anbefales.
- Fargetemperatur sier noe om lysfarge og måles i Kelvin-grader (K). Under 3300 K oppfattes lyset som varmt/rødtlig, mellom 3300-5300 K er lyset hvitt, mens over 5300 K er lyset kaldt/blått.
- I laboratorier anbefales det å ha hvitt lys, fargekode 840. (Det første tallet står for fargegjengivelse, 80-89 Ra indeks. De to neste tallene forteller om lyskildens fargetemperatur, 40 = 4000 K).

#### Råd:

- Det må vurderes om arbeidet stiller spesielle krav til belysning. Ved enkelte, spesielle arbeidsoperasjoner kan det være behov for lys som gir opptil 2000 lux.
- Lysbehovet øker med alderen. En 60 åring trenger 5-6 ganger mer lys enn en 20 åring.
- Dersom du har laboratoriearbeid i mørke rom, anbefales hyppige pauser i rom med dagslys.
- Vurder å bruke lupelampe ved arbeid som stiller svært store krav til synet.
- I laboratorier er det ofte behov for dataarbeidsplasser. Disse arbeidsplassene må tilrettelegges. Se "Din dataarbeidsplass":

#### "Din dataarbeidsplass"

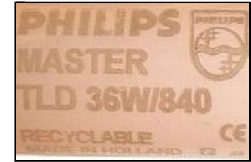
- [NTNU](#)
- [SINTEF](#)
- [UIB](#)
- [UiO](#)

For å sikre gode synsforhold er det også viktig å sørge for briller når det er behov for det. Anskaff vernebriller med styrke dersom det er nødvendig.

#### Databriller/vernebriller

- [NTNU - databriller, vernebriller](#)
- [SINTEF](#)
- [UIB](#)
- [UiO](#)

### Om belysning



Bilde 1. Fargekoden på lysrøret er merket slik



Bilde 2. God belysning over arbeidsbenk



Bilde 3: God belysning i avtrekkskap/ sikkerhetsbenk

## Ergonomi i laboratorier

### Laboratoriestoler

Arbeid i laboratorier består av forskjellige typer arbeidsoperasjoner som gir anledning til varierte arbeidsstillinger/bevegelser – stå, gå, sitte eller "sittestå". En del laboratoriearbeid er ensidig gjentakende arbeid og medfører ofte låste arbeidsstillinger over et lengre tidsrom. Laboratoriestolen er et viktig hjelpemiddel for en god tilpasning av arbeidsstillinger/arbeidsoppgaver. Stoler som inspirerer til bevegelse og variasjon er ønskelig ut fra et forebyggende perspektiv. Opplæring mht bruk av stolene er nødvendig slik at den laboratorieansatte får et bevisst forhold til bruken av stolene.

#### Hva er viktig:

- Brukervennlighet: Stolene skal benyttes av flere personer, skal benyttes til ulike arbeidsoperasjoner og må være enkle å regulere til ønsket stilling. Armlener er ikke ønskelig som standard.
- Reguleringsmuligheter: Setedybde, setevinkel, setehøyde, ryggstøtte og evt. fotring.
- Stolene bør ha trinser tilpasset glatt gulv.
- Stolene må ha trekk som tåler laboratorierenhold. Understellet bør være av metall og ikke av sort plast pga bedre renhold.

#### Råd:

- Det anbefales å ha et utvalg av ulike stoltyper i et laboratorium. Vær bevisst ditt valg av stol i forhold til arbeidsoperasjonen:
- En "allroundstol" med ryggstøtte (kontorstoltype) som kan benyttes til flere arbeidsoperasjoner der en blir sittende over lang tid (Bilde 1). Høyden på stolen, dvs lifthøyden, må være forskjellig avhengig av hvor stolen skal benyttes. Ved behov for høy lift må fotring/støtte monteres (Bilde 2).
- Det finnes hjelpemidler (eks. armlener) som kan benyttes til spesielle arbeidsoperasjoner.
- En litt mindre "allroundstol" med ryggstøtte som også kan benyttes som "stå-sittestol". Lifthøyden bør da være middels høy og uten påmontert fotring. Utformingen av stolsetet gir en åpen hoftevinkel ("sadelstilling") med god balanse i bekkenet, som gir et gunstig utgangspunkt for ryggen ved ulike typer laboratoriearbeid (Bilde 3).
- En liten krakktype (Bilde 4) uten ryggstøtte og uten fotring som kan benyttes til spesielle arbeidsoperasjoner hvor det for eksempel er liten plass eller man skal sitte kortere perioder. Det finnes også flere gode krakkmodeller med sadelsete

### Illustrasjon laboratoriestoler



Bilde 1: Laboriestol



Bilde 2: Laboriestol



Bilde 3: Laboriestol



Bilde 4: Laboriestol

## Ergonomi i laboratorier

### Mikroskopering

Mikroskopering er utfordrende for kroppen da arbeidsstillingen blir låst pga hodets stilling mot okularet samtidig som fokuseringsskruen må betjenes. Arbeidet stiller store krav til syn og konsentrasjon.

#### Hva er viktig:

- Mikroskopet plasseres ideelt sett på et bord/benk med heve- og senkefunksjon.
- Plassering av mikroskop på høy laboratoriebank (90 cm) gir mulighet for de fleste uansett kroppshøyde å oppnå en god arbeidsstilling. Tilpasning av arbeidsstillingen gjøres da med en god laboratoriestol med høy lift og fotring.
- [Laboratoriestol](#) som kan tilpasses den enkeltes behov. God støtte for bena enten på gulvet eller på fotring.
- Sørg for avlastningsplass ved siden av mikroskopet.
- Regulerbare okularer.

#### Råd:

- Innta en naturlig og avslappet stilling for nakken når øynene har en optimal stilling mot okularene.
- Sitt med avslappede skuldre og støtte for underarmene som styrer fokuseringsskruen.
- Ta pauser ofte og reis deg opp!
- Fokuser minimum 2 ganger per time på noe langt unna for å avlaste øynene.

#### Råd ved Mikroskopering:

Den beste investeringen mht universell utforming er et hev og senkbart bord til mikroskopet!

(Bilde 1) Mikroskop plassert på et lavt bord/benk er relativt vanlig. Denne arbeidshøyden går greit mht tilpasning for mange. Imidlertid får høye personer problemer med å innta en god arbeidsstilling



Bilde 2

(Bilde 2) Plassering av mikroskop på høy laboratoriebank (90 cm) anbefales da det gir muligheter for de fleste uansett kroppshøyde å oppnå en god arbeidsstilling. Tilpasning av arbeidsstillingen gjøres da med en god laboratoriestol med høy lift og fotring.



Bilde 1

## Ergonomi i laboratorier

### Pipettering

Pipetteringsarbeid preges av monotone og ensidige bevegelser, ofte med armene løftet opp og ut fra kroppen. Pipetten kan ha en ugunstig utforming for håndens størrelse og grep. Trykkmotstanden kan være belastende for tommelen. Arbeidet setter store krav til syn, konsentrasjon og nøyaktighet.

#### Hva er viktig:

- Tilpassbordhøyde, stol og lys til arbeidsoppgaven.
- Velg pipetter som kjennes behagelige for deg og som passer din håndstørrelse. Vurder ut fra ergonomiske hensyn:
  - funksjon
  - materiale
  - vekt
  - trykkmotstand
  - type doserings- og utskyttingsknapp

#### Råd:

- Ved planlegging av nye prosjekter, unngå for store analyseserier.
- Vurder muligheten for å automatisere enkelte av prosessene. Det bør legges til rette for:
  - Automatpipetter - kan være tunge å arbeide med over tid pga vekten av batteriene. Disse bør derfor prøves ut før man bestemmer seg for hva man vil benytte.
  - Undersøk muligheten for å bruke en egen "åpner" til Eppendorf-rørene. Det finnes også maskin/robot for å få åpnet/lukket kapsler/lokk.
  - Automatiserte "vipper".
  - Roboter for pipettering.
- Benytt pipetter med ulik utforming for å redusere belastning, spesielt på tommelen.
- Velg så korte pipetter og spisser som mulig.
- Tilpass bordhøyde, stol og lys til arbeidsoppgaven.
- Finn muligheter for vinkling av stativ, senk prøverørene for å få armene så lavt og inntil kroppen som mulig.
- Jobb med avslappede skuldre og støtte på underarmene der det er mulig.
- Hold håndleddet i en så rett stilling som mulig.
- Varier arbeidsoppgavene så mye som mulig, praktiser jobbrotasjon med andre medarbeidere.
- Ta småpauser ofte. Rist løs eller strekk deg.
- Påse at alt utstyr blir rutinemessig vedlikeholdt

### Illustrasjon pipettering

Bilde 1-3 viser eksempler på ulike pipetter og variasjon av håndgrep.



Bilde 1.



Bilde 2.



Bilde 3.



Bilde 4: En svært uheldig arbeidsstilling

## Ergonomi i laboratorier

### Råd ved nybygg/rehabilitering/innkjøp av utstyr

Å skape helsefremmende arbeidsplasser dreier seg om godt tilrettelagte arbeidsplasser både ergonomisk og miljømessig, noe som gir høy trivselsfaktor som resultat. Arbeidsmiljøloven setter HMS-krav som må følges i byggesaker. Ved nybygg eller rehabilitering av bygg skal universell utforming vektlegges.

#### Hva er viktig:

- Brukermedvirkning. Ansatte, verneombud, tillitsvalgte og BHT eller HMS -avdeling skal trekkes inn så tidlig som mulig i byggeprosjekter og delta på faste møter.
- Delta i utarbeidelse av HMS-krav til prosjektet og følge opp i hele byggefasen.
- Utarbeide nøyaktige kravspesifikasjoner til nytt utstyr/instrumenter.
- Ha alltid ergonomi og universell utforming som ledesnor.
  - kroppsmål/ hev-/senkbart utstyr
  - arbeidstillinger og bevegelser/nok plass
  - organisering av utstyr/logistikk i rommet
  - fysiske miljøfaktorer (automatiske døråpnere/skyvedører, belysning, støy, inneklima, gulvbelegg, luftgjennomstrømning i skapene)

#### Eksempel på viktige ergonomiske hensyn som skal vektlegges ved utarbeidelse av en kravspesifikasjon for avtrekkskap/ sikkerhetsbenk:

- Bruksområdet vil bestemme hva som må være tilgjengelig av vann, gass, strøm. Plasseringen av betjeningshendler er vesentlig og bør plasseres lett tilgjengelig på siden av arbeidsområdet. Plassering av hendler/kraner på sargen eller i bakkant av skapet/benken bør unngås da det lett fører til statiske stillinger.
- Sargen (kanten under lukeåpningen) må være så smal som mulig for å gi best mulig plassering for bena/kroppen.
- Understellet må ikke hindre fri plass til bena. Arbeidets art, dvs behovet for utstyr, er bestemmende for størrelsen av skapet/benken.
- Det må ikke legges opp til at to personer arbeider samtidig i en benk/skap. Det må være individuelle tilretteleggingsmuligheter.
- Det bør installeres elektrisk høyderegulerbare benker/skap av hensyn til ulike kroppshøyder, ulike arbeidsoppgaver, variasjonsmuligheter og kravet til universell utforming.
- Skråstilte frontglass kan være viktig for synsavstanden og synsvinkelen for å oppnå gode arbeidstillinger.
- Nedre del av frontglasset skal ikke være markert med noen form for list, da dette vil hindre fri sikt og kan føre til uheldige arbeidstillinger.
- Skapet/benkens plassering i forhold til takarmaturer er viktig for å unngå sjenerende reflekser i glassflaten.
- Alle skap, uansett type, må utstyres med blendfritt lys fra 750 lux til 2000 lux uten skyggevirksomhet. Lyset må være flimmerfritt (elektronisk forkopling) og ha dimmer. Valg av riktig lysrørtype i forhold til fargegjengivelse må være mulig. Alle skap/benker må ha lett adgang til skifting av lysrør.
- Skapet/benken må være så støysvak som mulig. (Lyd måles logaritmisk slik at en forskjell på 3 dB gir dobling i lydnivå). Støy er stressfremkallende.
- Det bør være underarmstøtte eller mulighet for montering av støtte på skapet/benken.
- Hvis underarmstøtten er i metall, bør det vurderes om den kan utstyres med varmeelement.
- Alle skap/benker må være enkle å rengjøre i henhold til avdelingens prosedyrer.

#### Råd:

- Engasjer deg/dere i byggesaker eller når nytt utstyr skal kjøpes!
- Tenk ergonomi og universell utforming i alle sammenhenger!
- Vær med og påvirk til gode og helsefremmende arbeidsplasser!

#### Informasjonskilder:

- Arbeidsmiljøloven
- Plan- og bygningsloven, ISBN 82-504-1434-19
- Bygg for alle. Temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder. Statens bygningstekniske etat, Husbanken.
- Universell utforming over alt, ISBN 82-8081-033-1
- Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningskultur. Lyskultur.
- Å bygge en arbeidsplass. Håndbok for HMS og deltagelse i byggesaker. Gyldendal.

## Ergonomi i laboratorier

### § Relevante lover, forskrifter og veiledninger Arbeidsmiljøloven (AML)

#### Arbeidslokalenes utforming; AML § 4-1, § 4-3, § 4-4, § 4-5, § 4-6

- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler ([best.nr. 529](#)).
- Forskrift om tekniske innretninger ([best.nr. 221](#)).
- Forskrift om arbeid ved dataskjerm ([best.nr. 528](#)).
- Veiledning til arbeid ved dataskjerm ([best.nr. 540](#)).
- Forskrift om tungt og ensformig arbeid ([best.nr. 531](#)).

#### Ergonomi, tilrettelegging av arbeidet; AML § 4-1, AML 4-3 § 4-4, § 4-6

- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler ([best.nr. 529](#)).
- Forskrift om tungt og ensformig arbeid ([best.nr. 531](#)).
- Forskrift om bruk av arbeidsutstyr ([best.nr. 555](#)).
- Forskrift og veiledning om arbeid ved dataskjerm ([best.nr. 528, 540](#)).
- Veiledning om organisering og tilrettelegging av arbeidet ([best.nr. 327](#)).

#### Orden og renhold, klima og luftkvalitet; AML 4-1, § 4-4, § 4-5

- Veiledning om klima og luftkvalitet ([best.nr. 444](#)).
- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler ([best.nr. 529](#)).

#### Belysning; AML § 4-1, 4-4

- Veiledning til NS-EN 12464-1- Luxtabell og planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg 1 B, Lyskultur - Norsk kunnskapssenter for lys.

#### Støyforhold, akustikk; AML § 4-1, § 4-4

- Forskrift om støy på arbeidsplassen ([best.nr. 398](#)).
- Forskrift om tungt og ensformig arbeid ([best.nr. 531](#)).
- Forskrift om arbeid ved dataskjerm ([best.nr. 528](#)).

#### Sikkerhet; AML § 3-1, § 3-2, § 4-1

- Forskrift om tekniske innretninger ([best.nr. 221](#)).
- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler ([best.nr. 529](#)).
- Forskrift om bruk av arbeidsutstyr ([best.nr. 555](#)).
- Forskrift om sikkerhetsskiltning og signalgivning på arbeidsplassen ([best.nr. 526](#)).

#### Kjemiske faktorer, stråling; AML § 4-1, § 4-5

- Forskrift om vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen ([best.nr. 566](#)).
- Forskrift om ioniserende stråling ([best.nr. 187](#)).

### Kontaktinformasjon

- [NTNU - HMS](#)
- [SINTEF- epost](#)
- [UiB- HMS-seksjonen](#)
- [UiO - epost](#)