

Sikker stans av maskiner - «lås og merk»

«Lås og merk» - lockout/tagout - er en metode for sikkert vedlikehold av maskiner. Den sikrer at maskinen er tømt for energi og at den er låst og merket så lenge vedlikeholdet pågår.

Fare ved stans av maskiner

Over halvparten av arbeidsskadedødsfallene i Norge skjer i forbindelse med vedlikehold, reparasjon, verifikasjon, inspeksjon, klargjøring eller rengjøring i og omkring maskiner. Mange av disse ulykkene skjer fordi maskinene fortsatt inneholder energi.

Når det ikke er tilstrekkelig å ta ut støpslet fra kontakten eller å ta ut batteri, skal arbeidsgiver sørge for å etablere et system for sikker utførelse av kontroll og vedlikehold. Maskiner kan inneholde mye energi selv om de er stanset. Arbeidstakere som gjør vedlikehold på maskiner, kan bli drept eller alvorlig skadet dersom de utsettes for slik ukontrollert energi.

Hva er «lås og merk»?

«Lås og merk» er en metode for å ta kontroll på farlig energi i og ved maskiner. Den beskriver fremgangsmåten for å kartlegge farlig energi og for å unngå at deler av maskinen som kan skade arbeidstakere, starter eller utløses så lenge vedlikeholdet pågår.

Lås og merk innebærer

- at virksomheten har en rutine for å kartlegge farlig energi
- at virksomheten har rutine for å sette lås og merke på utkoblingsenheter for energi før arbeidstakere beveger seg inn i farlig sone og starter vedlikeholdsarbeid
- at utkoblingen ikke røres før lås og merke er fjernet
- at låsen og merket bare kan fjernes av en autorisert person, eller av den samme som plasserte det
- at alle berørte arbeidstakere skal være kjent med og respektere rutinen

[Vis mer](#)



Hva er farlig energi?

Ulike enerityper brukes forskjellig og innebærer farer.

Elektrisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Til lys, varme, motorkraft m.m. Kraftledninger, batterier, kondensatorer.

Gir fare for

El-støt, forbrenning

Hydraulisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Væske under trykk i slanger, rør, tanker. Flytte tung last. Presser, kjøretøyløfter.

Gir fare for

Knusing. Treff/slag av maskindeler i bevegelse.

Pneumatisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Trykkluft i slanger, rør, tanker. Bevege materiale og deler. Drive håndverktøy.

Gir fare for

Knusing. Treff/slag av maskindeler i bevegelse.

Kjemisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Energi fra kjemiske reaksjoner i form av varme eller trykk. Brennbare og eksplosive gasser i tanker og rør.

Gir fare for

Skade fra farlig brann eller eksplosjon.

Strålingsenergi

Finnes i og brukes til for eksempel

Synlig lys, laser, mikrobølgeovn, infrarødt lys, ultrafiolett lys og røntgenstråler.

Gir fare for

Fra hud- og øyeskade til kreft.

Fall- eller gravitasjonsenergi

Finnes i og brukes til for eksempel

Tingenes masse og fallhøyde.

Gir fare for

Treff, klem og knusing

Mekanisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Oppspente fjærsystem.

Gir fare for

Treff, klem og knusing

Termisk energi

Finnes i og brukes til for eksempel

Varmtvann, damp, varme maskindeler.

Gir fare for

Forbrenning

Slik gjennomfører du «lås og merk»

Når virksomheten skal utarbeide sin egen fremgangsmåte for «lås og merk», bør du forberede trinnene under for at fremgangsmåten skal bli tilpasset og effektiv.

Regelverket krever ikke at du følger denne konkrete framgangsmåten. Men: ved å følge den vil du normalt gjøre nok for å oppfylle kravene i arbeidsmiljøloven og forskriftene.

1. Kartlegg og forbered stans og utkobling

Forbered stans og utkobling før vedlikeholdsarbeidet starter:

- Kartlegg all energi som systemet bruker. Bruk produsentens og leverandørens bruksanvisning og tekniske dokumentasjon. For komplekse systemer: gjør kartleggingen og risikovurderingen på tvers av fag (maskin, elektro, automatikk, hydraulikk, pneumatikk).
- Identifiser de potensielle farene under vedlikeholdsarbeidet.
- Finn bryterne, ventilene eller andre enheter som kontrollerer energi i systemet og som må låses.
- Utarbeid arbeidsinstruks for utkobling.

Det er viktig at arbeidsinstruksen gir svar på

- hvordan du utfører utkoblingsprosessen for det aktuelle systemet
- hvordan og hvor du skal installere og merke låseenhetene
- hvordan du tømmer eller blokkerer lagret energi
- hvordan du verifiserer at all energi er utkoblet, isolert og tømt – det vil si hvordan du kontrollerer
- at alt står stille når brytere slås på
- at alle rør og tanker er tømt
- at trykk og varme kilder er avkjølt

2. Varsle alle berørte parter

Alle personer som kan tenkes å bli berørt av utkoblingen, må bli tydelig informert om når systemet skal låses og merkes, og om grunnen til det. Slik unngår du at stansen utløser misforståelser og farlige handlinger. Gi informasjon om:

- Hva kommer til å bli låst/merket?
- Hvorfor kommer det til å bli låst/merket?
- Hvor lenge vil systemet være avstengt og utilgjengelig?
- Hvem er ansvarlig for «lås og merk»?
- Hvem kan gi mer informasjon?

3. Kjør ned og stans systemet

Hvis systemet er i gang, bør det stanses på normal måte. Bruk produsentens instruksjoner eller interne arbeidsinstrukser.

Før videre arbeid må utstyret ha stanset fullstendig. Kontroller

- at hovedbrytere er i av-stilling
- at alle bevegelige deler som svinghjul, tannhjul og spindler har stoppet fullstendig

4. Påvis, koble ut og isoler energitilførselen

Når systemet er stanset, må du

- finne og kontrollere alle de farlige energiene som ble kartlagt i trinn 1
- koble ut og isolere energikildene og restenergier. Bruk skriftlige arbeidsinstrukser som er spesifikke for den aktuelle maskinen eller prosessen.

Generelle arbeidsinstrukser for noen vanlige energiformer:

Elektrisk energi: Slå elektriske brytere til av-stilling. Kontroller visuelt at bryteren er i av-stilling. Lås bryteren i av-stilling.



Hydraulisk og pneumatisk energi: Sett ventilene i lukket stilling og lås dem. Slipp ut trykket ved å åpne trykkavlastningsventilene. Lukk deretter ventilene.



Mekanisk energi: Frigjør energi forsiktig fra maskindeler som fortsatt kan være sammenpresset eller står i spenn. Hvis dette ikke er mulig: blokker de bevegelige delene som er koblet til den lagrede energien/spennkraften.



Bildet viser bevegelige deler i en maskin som er låst med kabel og merket.

Fall- eller gravitasjonsenergi: Bruk en sikkerhetsblokk eller sperrestav for å hindre bevegelse i de delene av systemet som kan falle eller bevege seg.

Kjemisk energi: Lokaliser kjemiske forsyningsrør til systemet og steng ventilene. Der det er mulig: tøm rør og beholdere for å fjerne kjemikalier (f.eks. gasser/brennbare væsker) fra systemet.

5. Tøm eller isoler restenergi og lagret energi

Selv om du har stengt tilførselen og koblet ut ledninger, drivverk, rør og slanger, kan det fortsatt være lagret energi i systemet. Denne energien må tømmes eller isoleres før vedlikeholdet starter.

Slik tømmer eller isolerer du lagret energi:

Elektrisk energi: Mange systemer med elektriske komponenter, motorer eller tannhjulsvexler inneholder kondensatorer. Kondensatorer lagrer elektrisk energi. Les produsentens bruksanvisning for å finne ut hvordan du lader ut en elektrisk kondensator. Alternativt må du få en autorisert elektriker til å gjøre jobben.

Kondensatorer må utlades etter arbeidsinstruks for å beskytte arbeidere mot elektrisk sjokk. Akkumulatorene må kobles fra etter produsentens veiledning eller intern instruks.

Hydraulisk og pneumatisk energi: Når ventilene lukkes, er det bare tilførselen av ny energi til systemet som blir utkoblet. Oftest vil det fortsatt være energi i trykktanker og ledninger i form av gass/luft eller væske under høyt trykk. I hydrauliske systemer kan det være snakk om svært store energimengder.

Fjern restenergien ved å bruke trykkavlastningsventiler. Dersom systemet ikke har trykkavlastningsventiler, bør du kontakte produsenten. Han kan informere om andre metoder for trykkavlastning.

Mekanisk potensiell energi: Avspenn oppspente eller komprimerte maskindeler eller fjærer forsiktig. Bruk verktøy eller utstyr som er beregnet på dette. Hvis dette ikke er mulig: isoler energien ved å blokkere de maskindelen som settes i bevegelse av maskindelen eller fjærene som er oppspent.

Fall- eller gravitasjonsenergi: Senk maskindeler eller lodd som inneholder fallenergi, til en stabil posisjon og høyde hvor de ikke lenger kan falle. Dersom dette ikke er mulig: kontakt produsenten og få veiledning om hvordan dere kan blokkere og hindre bevegelse og fall.

Kjemisk energi: Tøm systemet for gasser og væsker med kjemiske forbindelser som kan utløse energi (f.eks. bensin og propan) eller være helsefarlig av andre grunner. Bruk egnet utstyr og tøm på en måte som sikrer at det ikke utløses kjemiske reaksjoner, lekkasjer eller søl.

Skyll, luft eller dekk til de tømte ledningene og karene. Gjør en gassmåling mht. farlige gasser før vedlikeholdsarbeidet starter. Hvis vedlikeholdsarbeidet skal foregå i tanker, bør dere kontrollere oksygeninnholdet.

Arbeidet med å tømme systemet for farlig lagret energi kan i seg selv være risikofullt. Vedlikeholdsarbeidere må ha særlig opplæring og kunnskap for å kunne utføre dette på en sikker måte. Dette gjelder særlig det å

- tømme akkumulatorene eller trykktanker
- slippe ut damp kontrollert
- vannkjøre kjemikalierør lenge nok

6. Lås og merk

- Lås brytere og ventiler i posisjonen «AV» ved å sette en hengelås på de enhetene som isolerer energitilførselen.
- Lås blokkeringer av lagret restenergi på samme vis med hengelås.
- Heng på et merke som informerer om utkoblingen.

7. Sikre at lås og merker ikke fjernes før vedlikeholdsarbeidet er fullført

Sørg for regler og rutiner som sikrer at låser og merker ikke fjernes av uautoriserte personer før alt vedlikeholdsarbeidet er fullført og avsluttet. Rutinene skal hindre at noen utilsiktet starter systemet.

Følg disse retningslinjene:

- Hver lås bør ha kun én nøkkel (en universalnøkkel forutsetter særlig kontroll med hvem som bruker den).
- Hver arbeidstaker eller gruppebas bør ha sin egen lås (mekanikere, maskinoperatører, elektrikere, automasjonsteknikere, servicepersonale osv.).
- Låsene må fjernes av dem som satte dem på og etter en bestemt prosedyre. Se pkt 10.

8. Sjekk at alt er avstengt og dødt

Hver enkelt vedlikeholdsarbeider eller gruppebas bør selv kontrollere at systemet er skikkelig avstengt før en arbeidstaker beveger seg inn i området. Slik kontroll kan skje på flere måter:

- Aktiver systemets brytere og aktivatorer (trykknapper, brytere, vendere osv.), og observer resultatet. Hvis maskinen (e) ikke reagerer, bekrefter det at energien er utkoblet. Sett aktivatorene tilbake til stilling «AV». Du må ha kontroll med at ingen er i farlig sone når du prøver aktivering!

Kontroller visuelt

- at elektriske tilkoblinger er frakoblet eller står åpne
- at deler som er oppspennet eller løftet, er avspennet eller senket til en hvilestilling, eller at de er blokkert for bevegelse
- at det er sperret for annen bevegelse i maskinen
- at rør inn og ut av systemet er blokkert i begge ender, og at rør og tanker mellom de to stengte ventilene/blokkeringene er tappet eller luftet for innhold
- at det er brukt en kompakt plate for absolutt lukking (blending) av rør og kanaler

Test utstyr:

- Test elektriske kretser (bruk en autorisert elektriker). Utstyr med kondensatorer må tømmes (ev. kortsluttes) flere ganger til all elektrisk ladning er tømt.
- Sjekk trykkmålere for å sikre at hydraulisk og pneumatisk trykk er tømt.
- Sjekk temperaturmålere for å sikre at termisk energi er tømt.

Velg den metoden som best sikrer at energien i systemet er utkoblet og tømt. Kontrollen må skje uten at det oppstår andre farer.

9. Utfør vedlikeholdet

Utfør og fullfør vedlikeholdsarbeidet som ga grunn til å bruke prosedyren for «lås og merk».

10. Avslutt vedlikeholdet – rydd – fjern lås og merker

Vent med å fjerne lås og merker til systemet er helt klart til å bli satt i drift igjen. Sørg for

- at arbeidsområdet er ryddet og at alt verktøy, utstyr og materialer er fjernet
- at alle arbeidstakere og personer er trygt utenfor farlige områder
- at vendere, brytere og ev. andre kontrollenheter er satt i en nøytral posisjon
- at alle merker og utkoblingsenheter med lås blir fjernet, og at energi til systemet blir koblet til
- at berørte arbeidstakere blir varslet om at vedlikeholdet er fullført
- at alle lås blir hengt på sin faste plass

Tilpass prosedyren til virksomheten din

Som arbeidsgiver må du sørge for at virksomheten utvikler egne rutiner for «lås og merk». Tilpass 10-punktsprosedyren over til de maskinene og utstyret som finnes i virksomheten. Det viktigste er at den ivaretar sikkerheten.

Sikkerhet når du leier inn servicetjenester

Eksterne og innleide arbeidstakere kan ha ekstra stor risiko for ulykker. Slik reduserer du risikoen ved bruk av innleide servicetjenester:

- Velg en serviceleverandør med nødvendig kompetanse.
- Inngå en langsiktig samarbeidsavtale.
- Inngå en avtale som inkluderer og avklarer:
 - opplæring: Hvilken informasjon, instruksjon og opplæring som skal gis til leverandørens arbeidstakere.
 - organisering: Hvem og hvordan arbeidet skal ledes og kontrolleres.
 - koordinering: Hvordan løpende informasjon om arbeidsplaner og fremdrift formidles, og hvordan planer endres og oppdateres.
- Bruk system for arbeidstillatelse. Arbeidstillatelse er en skriftlig tillatelse til å utføre
 - et definert arbeid
 - på et gitt sted på en installasjon
 - under gitte forutsetninger
 - på en sikker måte

Vis mer

Arbeidsgivers og arbeidstakers ansvar

Arbeidsgiver har ansvar for

- å utarbeide, revidere og vedlikeholde systemet med retningslinjer, rutiner og fremgangsmåter
- å kartlegge hvilke arbeidstakere og maskiner/systemer som inngår i systemet
- å gi nødvendig informasjon og opplæring
- å sørge for at alt nødvendig utstyr finnes og vedlikeholdes – også verneutstyr, låseutstyr og verktøy – og brukes på riktig måte
- å sikre at bare personer som har fått opplæring, utfører vedlikehold som krever «lås og merk»
- å sikre at arbeidstakerne er under tilsyn og følger den avtalte fremgangsmåten for «lås og merk»

- å bidra til å utvikle rutiner og fremgangsmåter for den enkelte maskin
- å følge rutiner og fremgangsmåter
- å varsle om uregelmessigheter

Arbeidstaker har plikt til

- å bidra til å utvikle rutiner og fremgangsmåter for den enkelte maskin
- å følge rutiner og fremgangsmåter
- å varsle om uregelmessigheter

Vis mer

«Lås og merk» som del av internkontrollsystemet

«Lås og merk» må være en del av internkontrollsystemet i virksomheten. Systemet for «lås og merk» bør inneholde:

1. Virksomhetens fremgangsmåte for «lås og merk»
2. Rutine for opplæring i bruk av «lås og merk»
3. Virksomhetens retningslinjer for bruk av «lås og merk». Retningslinjene gjøres kjent for alle i virksomheten, og informerer om
 - hvordan og når man skal ta i bruk «lås og merk»-prosedyren
 - hvem som er ansvarlig og har nødvendig opplæring for ulike deler av «lås og merk»-programmet
 - hvordan systemet vil bli håndhevet
 - hva man skal gjøre i spesielle tilfeller
4. Rutine for kontroll og vedlikehold på alt utstyr til bruk i «lås og merk»
5. Rutine for periodisk revisjon av internkontrollsystem, som
 - fremgangsmåte for «lås og merk»
 - rutiner eller avtaler med ekstern servicevirksomhet og arbeidstakere om å utføre vedlikehold

Vis mer

Sjekkliste for sikker stans av maskiner

1. Har arbeidsutstyret godt synlige og tilgjengelige innretninger for å koble ut energitilførselen (elektrisk, pneumatisk, hydraulisk, mekanisk osv.)?
2. Har virksomheten kartlagt farene ved service og vedlikehold av arbeidsutstyret?
3. Har virksomheten beskrevet nødvendige tiltak for å kunne utføre vedlikeholdet uten fare?
4. Har virksomheten dokumenterte og fungerende rutiner for å koble ut og låse energien til arbeidsutstyret?
5. Har maskinoperatørene instruks for hvordan de skal stanse arbeidsutstyr slik at det er trygt å utføre midlertidig arbeid i farlig område?
6. Har arbeidstakere som utfører vedlikehold og service på arbeidsutstyr, instruks for utkobling, låsing, merking og igangkjøring?
7. Har virksomheten instruks for hvordan arbeidstakere skal ivareta sikkerheten hvis de må gjøre feilsøking, service og omprogrammering av arbeidsutstyr mens energien er tilkoblet?
8. Er verneinnretninger og forrigling tilkoblet, og fungerer de som de skal?
9. Gjør virksomheten systematisk og rutinemessig kontroll og vedlikehold av sikkerhetsutstyret (f.eks. hovedbrytere og forrigling)?
10. Overvåker virksomheten at arbeidstakere og leverandører etterlever instruksjoner og sikkerhetsrutiner?

11. Sjekker virksomheten jevnlig at instruksjoner og sikkerhetsrutiner fungerer hensiktsmessig?

[Se animasjonsfilm om lås-og-merk-prosedyren](#) (napofilm.net)

[Se temaside om sikkert vedlikehold](#)

Regelverk

- Sikkerhet ved vedlikehold: [Forskrift om utførelse av arbeid § 12-6](#)
 - Krav til bruk av arbeidsutstyr: [Forskrift om utførelse av arbeid § 10](#)
-
-