

Sikre Maskiner

Ældre maskiner i moderne industri

Arbejds miljø i industrien



bfa-i.dk



Denne vejledning er udgivet af BFA Industri, der er arbejdsmarkedets parter fælles forum for arbejdsmiljø – i industrien.

Indholdet er udtryk for parternes fælles holdning til emnet.

Dette er en generel vejledning. Der kan være forhold i virksomheden som gør, at virksomheden bør kontakte rådgiver eller sagkyndig/særlig sagkyndig.

Arbejdstilsynet har haft BFA-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og -krav, der ikke er behandlet i vejledningen.

Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis pr. december 2020.

Denne og andre publikationer, som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø, findes også i elektronisk form på BFA Industris hjemmeside www.bfa-i.dk.

Materialerne kan også fås i trykt udgave ved henvendelse til BFA Industri eller til egne organisationer.

Vejledningen er udarbejdet af seniorkonsulent Anders Eg Larsen, Joblife a/s, Jupitervej 1, 6000 Kolding www.joblife.dk



bfa-i.dk

Tryk: Dystan & Rosenberg

Oplag: 2.500 ekspl.

Januar 2021

ISBN 978-87-93916-34-0



Indhold

5

- Indledning

6

- Typer af sikkerhedskomponenter

10

- Eksempler på maskiner
- Kantbukker . . . 10
- Pladesaks . . . 12
- Excenterpresse . . . 14
- Søjleboremaskine . . . 16
- Drejebænk . . . 18
- CNC-styret bearbejdningscenter . . . 20
- Fræser . . . 22
- Pladevalse . . . 24
- Båndsav . . . 26
- Rundsav/afkorter/kapsav . . . 28
- Robotcelle . . . 30
- Trykpresse . . . 32

34

- Kom godt i gang med at sikre maskinerne
- Arbejdsgruppe . . . 34
- Risikovurdering . . . 34
- Oplæring og instruktion . . . 35
- Brugsanvisning . . . 35
- Køb af brugte maskiner . . . 35
- Ibrugtagning af brugte maskiner . . . 36

36

- CE-Mærkning
- Generelt . . . 36
- Mærkning ved ombygning og forbedringer . . . 37
- Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som skal CE-mærkes . . . 37
- Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som ikke skal CE-mærkes . . . 38
- Sammenbygning af maskiner . . . 38

40

- Litteraturhenvielse
- Bilag: skema til maskingennemgang . . . 42
- Bilag: operatørbrugsanvisning . . . 44
- Noter . . . 46



Indledning

Rundt omkring på danske virksomheder står der mange ældre maskiner, som enten er en del af den daglige produktion, eller som bruges til specialopgaver, når det er nødvendigt.

Mange af disse maskiner er fra før 1995, hvor maskindirektivet og CE-mærkningen blev indført i Danmark. Der er derfor stor sandsynlighed for, at maskinerne ikke lever op til nutidens krav for maskinsikkerhed, så der kan arbejdes ved dem uden risiko for at komme til skade.

Denne vejledning giver eksempler på, hvordan forskellige maskiner fra tiden før CE-mærkningen er gjort sikre at arbejde med; ligesom der er vejledt om generelle aspekter i forbindelse med maskinsikkerheden.

Vejledningen er delt i to overordnede afsnit, så første del viser nogle eksempler på maskiner, og hvordan de sikres.

Omfattede maskiner

- Maskiner og robotanlæg uden CE-mærke – typisk ældre end 1995
- Ældre maskiner, som indgår i en nyere produktionslinje

Maskineksemplerne er tænkt som vejledende, så man kan bruge sin viden og erfaring til at overføre de viste sikkerhedsløsninger til den maskine, man selv vil have forbedret i sin virksomhed.

Brug indholdsfortegnelsen til at finde den maskine eller det sikkerhedsproblem, der er aktuelt.

Anden del fortæller om de overordnede krav til bl.a. dokumentation, brugsanvisninger, risikovurderinger og lignende.

Vejledningen kan også bruges ved risikovurdering af nyere CE-mærkede maskiner, som ikke nødvendigvis er sikre, selv om fabrikanten har sat et CE-mærke på.

Det anbefales også, at man tager et kig på hjemmesiden www.maskinkorekort.dk hvor træ- og møbelindustrien har mange gode eksempler på nye og gamle maskiner, og forslag til instruktions-skiltning.



Typer af sikkerhedskomponenter

Beskrivelse af de sikkerhedskomponenter, der nævnes i vejledningens eksempler

A: Forsyningsadskiller

Alle maskiner og produktionslinjer, skal være sikrede mod utilsigtet start, f.eks. med en aflåselig afbryder, så man kan sikre den person, som skal arbejde med maskinen, mod at maskinen utilsigtet starter.



På maskiner som for eksempel bænkslibere, søjleboremaskiner o.l. kan forsyningsadskilleren udgøres af CEE-stikket, som de ofte er forsynet med.



Man skal sikre sig, at der er forsyningsadskiller for alle maskinens energiforsyninger. Det kan foruden elektricitet også være pneumatik, hydraulik, damptryk, potentiel kinetisk energi og lignende. Man kan læse mere detaljeret om emnet i BFA-I vejledningen: ”Sikkerhed ved service og reparation”.

B: Nødstop

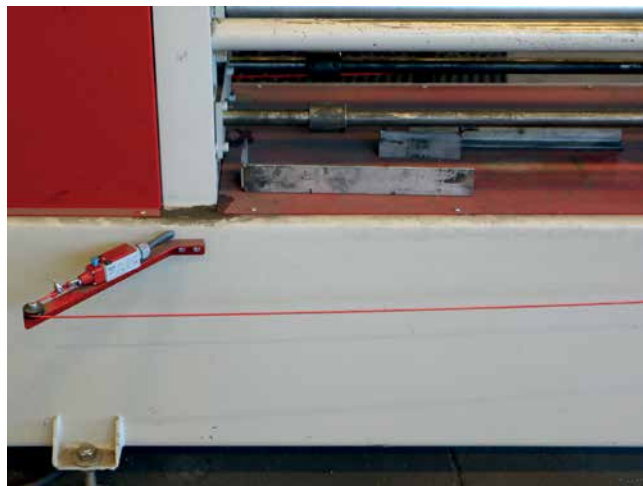
Alle maskiner skal have et nødstop, som kan aktiveres fra betjeningspladsen og fra de steder omkring maskinen, hvor risikovurderingen viser, det er nødvendigt.



Et almindeligt nødstop er paddehatteformet og rødt på en gul baggrund. Når det aktiveres, låses det i indtrykket stilling og tvangsbrøder strømmen.

- Når nødstoppet resettes, skal maskinen opstartes på ny

På simple maskiner som f.eks. en søjleboremaskine, kan nødstoppet sidde i motorværnets holdekreds. På større maskiner vil nødstoppet ofte indgå i en sikkerhedskreds med andre sikkerhedskomponenter, som kan afbryde maskinens hovedstrøm.



Nødstop kan også, hvor det giver mening, være udført som en rød wire, der tvangsbrøder en sikkerhedskontakt, når den strammes eller slækkes.

- Når et nødstop aktiveres, skal alle farlige bevægelser være standset inden 10 sekunder. Dette kan kræve installation af bremsere på f.eks. rundsave, hurtige båndsave o.a.

C: Skærme og gitre

Maskiner skal være sikkert afskærmet, så man ikke kan komme i kontakt med farlige bevægelige dele.



Skærm med sikkerhedsafbryder monteret på drejebænk

Skærme skal enten monteres fast, så der skal bruges værktøj for at fjerne dem, eller de kan være monteret på hængsler, så de nemt kan åbnes, hvis et emne f.eks. kører skævt og skal rettes. Her er der så et krav om, at skærmen er forsynet med en sikkerhedsafbryder, som standser maskinen, inden man kan få fingrene derind; eller er forsynet med en sikkerhedslås, som holder skærmen fastlåst, når maskinen kører.



Sikkerhedsafbryder på afskærmning, der kan åbnes

På større maskiner med åbne bearbejdningværktøjer eller f.eks. robotanlæg, kan det være nødvendigt at indhegne hele maskinen med et gitter, man ikke kan række ind over eller kravle under.

Sikkerhedsgitre rundt om maskinen vil normalt være forsynet med en indgangslåge for service og reparation. Disse skal sikres på samme måde som skærmene.

- Når maskinen er standset pga en åben låge, må man ikke udføre reparationer eller rengøring uden først at afbryde energiforsyningen.
- Maskinen må ikke starte automatisk, når lågen lukkes. Den skal genstartes normalt.



Dørlås, som først kan åbnes, når palleteringsanlægget er standset.

Man kan finde flere informationer i Arbejdstilsynets vejledning: "B.1.3 Maskiner og maskinanlæg".

D: Lysgitter

Hvor der f.eks. kommer transportbånd ud fra et maskinanlæg, eller hvor man kører varer til og fra med gaffeltruck, kan man opsætte et lysgitter, som via et sikkerhedsmodul standser maskinen, når gitteret brydes. Dette kan kombineres med fotoceller, der forbikobler gitteret, når emnerne kører ud af transportbåndet, eller gaffeltrucken udfylder åbningen; men det må ikke forbikoble en person, der bevæger sig ind i farezonen.



Lysgitter med forbikobler ved udkørsel fra pakkerobot.

Man kan finde flere informationer i Arbejdstilsynets vejledning: "B.1.4 Automatiske styrede maskinanlæg"

E: Trædemåtter

Ved maskiner, hvor det ikke er praktisk at lave fysiske afskærmninger; eksempelvis en større fræser, hvor emnerne kranes på plads, kan man omgive maskinen med trædemåtter, der ligesom de tidligere nævnte sikkerhedskomponenter afbryder maskinen, når der kommer personer i nærheden af farezonen og træder på måtten.



Trædemåtte mellem betjeningspult og en åben fræser.

F: Trepunkts fodpedal

En trepunkts fodpedal er ekstra sikker ved "hold to run" kørsel af en maskine. Trædes pedalen halvt ned, kører maskinen, Trædes den i bund eller slippes, stopper maskinen.



G: Bremse

Bremser på f.eks. rundsave, båndsave og andre kørende værktøjer kan være nødvendige for at standse de farlige bevægelser inden for maksimalt 10 sekunder.

Det kan eksempelvis være en elektrisk bremse, som med fjedre klemmer på en savklinge, når saven er stoppet; og som slipper, når der trykkes "Start" og der kommer spænding til motoren. Tilsvarende kan laves både hydraulisk og pneumatisk.

H: To-håndsbetjening

To-håndsbetjening er en god måde at sikre, at man har begge hænder optaget, når maskinen kører, så man ikke "lige" kommer til at række ind i arbejdsområdet for at rette noget.



To-håndsbetjeningen fås i forskellige standardudgaver, der er sikret mod, at man f.eks. kan betjene begge knapper med én arm, eller kan aktivere den ene knap konstant med en skruetrækker eller kile.

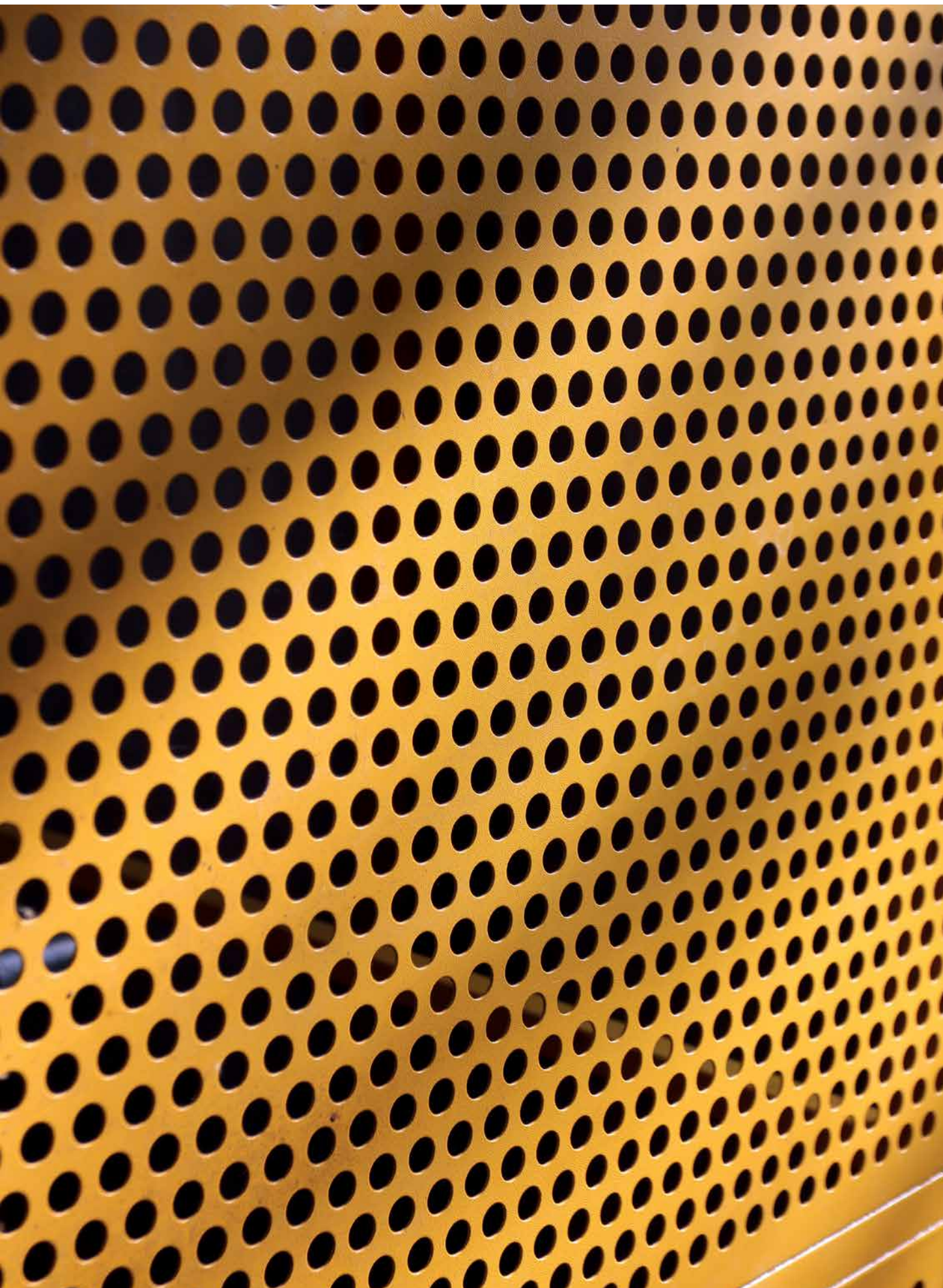
Instruktion

De ansatte skal være instrueret i anvendelsen af sikkerhedskomponenterne på de maskiner, de arbejder med, som f.eks:

- Hvornår bruges nødstoppet ?
- Hvordan resettes det ?
- Hvordan genstartes maskinen?

Det er også vigtigt at pointere at sikkerhedsafbrydere, lågkontakter, nødstop osv ikke bruges som start/stop i den normale produktion.

Instruktionen skal om nødvendigt gentages med jævne mellemrum, så sikkerheden for medarbejderne holdes i fokus.



Kantbukker og kantpresse



Kantbukker og kantpresse

De to maskintyper har mange lighedspunkter med hensyn til betjening og steder, hvor man kan komme til skade og typisk få mast en finger. Kantbukkeren kaldes også for svingbukker.

Fokuspunkter

Der er risiko for tilskadekomst ved klemning mellem pressevangerne. Som grundregel øges fareniveauet ved en åbning på over 6 mm. afstanden måles fra planet og op til pressevangen.

Der kan også være risiko ved at blive ramt af de pladedele, der bevæger sig under presningen/bukningen.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Begrænsning af åbningens størrelse
- Lysgitter
- Betjeningshåndtag
- Trepunkts pedal
- Hold to run
- Afskærmning sider og bagside

Sikring af maskinerne kan ske ved en af følgende sikkerhedsforanstaltninger eller driftsmåder:

- **Forsyningsadskiller**
Pressen skal have en aflåselig forsyningsadskiller.
- **Nødstop**
Pressen skal være forsynet med nødstop.
- **Begrænsning af åbningens størrelse**
Er åbning mellem pressevange og undervange maks. 6 mm og pressen forsynet med anordning for fastholdelse af emne, stilles der ikke yderligere krav.



Åbning mellem pressevange og undervange.

- **Lysgitter**

Lysgitter og placering skal overholde særlige krav for afstand mellem lysstråler og afstand mellem lysgitter og pressevange.

- **To-håndsbetjening og pedal**

Anvendelse af to-håndsbetjening ved åbninger større end 6 mm og med tre-punkts fodpedal ved mindre åbninger. Er der to operatører, skal hver operatør have en to-håndsbetjening. Afstanden fra farezone til fingre skal være mindst 300 mm.



To-håndsbetjening med nødstop og fodpedaler til at styre op- eller nedbevægelsen.

- **Trepositions pedal**

Hvis pressevangens nedadgående hastighed er maksimalt 10 mm/sekund kan der anvendes presning med stor åbning (dvs. større end 6 mm ved anvendelse af trepositions pedal.)

- **Hold to run**

Svingbukkeren kan have en startknap- eller fodpedal med "dødemandsbetjening", som kan stoppe modholdets nedadgående bevægelse momentant.



Svingbukkeren. De blå "kasser" afskærmer mod at blive ramt af bukkevange og plade i siderne.

- **Afskærmning sider og bagside**

Det skal sikres, at medhjælpere eller andre ikke kan komme til klemsteder ved enderne og på bag siden af pressen. Ved enderne af presse-vangerne kan sidelåger med en fjeder, der hindrer, at lågen kan stå åben, være en acceptabel løsning. En bedre løsning er dog, at lågerne monteres med sikkerhedsafbryder, så pressen ikke kan køre, når lågen står åben.

På bagsiden er en fastmonteret bom, der kun kan fjernes med specialnøgle, en acceptabel løsning. En bedre løsning er en bom eller låge forsynet med sikkerhedsafbryder.



Låge med sikkerhedsafbryder ved pressens bagside.

Pladesaks



Risici ved pladesakse

I rigtig mange metalvirksomheder og andre branchers vedligeholdelsesafdelinger bruger man de gamle grønne pladesakse, som nærmest er uopslidelige.

På pladesaksen er der mulighed for at komme til skade fra fødesiden, hvis fingrene kan komme ind under enten tilholderen eller saksen.

Fra bagsiden kan der også være mulighed for at få fingrene ind under saksen, ligesom man kan blive ramt af de afklippede pladestykker, når de falder ned i skrotkassen.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Klemfare ved fødeside
- Risici ved bagside

• Forsyningsadskiller

Som alle andre maskiner, skal pladesaksens energiforsyning kunne afbrydes og aflåses.

• Nødstop

Der skal være et nødstop ved betjeningspladsen, som bør være en tohåndsbetjening eller en 3-punkts fodkontakt.



• Afskærmning fødeside

Der skal være et afskærmningsgitter ved fødesiden. Hvis gitteret er 6 mm over klippebordet, må det være umiddelbart foran tilholder og saks. Klipper man tykke plader, som kræver større afstand, skal sikkerhedsgitteret rykkes frem, så der bliver længere afstand mellem gitter og de farlige maskindele. Den rigtige afstand fra afskærmningen i forhold til pladetykkelsen, kan findes i DS/EN 13985.



Udvidet afskærmning på klippebordet.

- **Afskærmning bagside**

Bag maskinen, hvor der er muligt at nå ind til kniven, og hvor man kan risikere at få et afklippet pladestykke ned over skinneben og fødder, skal der være en afskærmning.

Den laves enklest med et gitterhegn rundt om bagsiden. Gitteret skal selvfølgelig have en dør

eller låge, som skal være forsynet med sikkerhedsafbryder, der via maskinens sikkerhedskreds standser pladesaksen, når lågen åbnes. Alternativt kan afgrænsningen laves med et lysgitter.

Andre forhold:

Nogle pladesakse har en kombination af elektrisk og hydraulisk styring, hvor betjeningspanelet, nødstoppet og andre sikkerhedsafbrydere virker elektrisk; men ikke har indflydelse på det hydraulisk styrede klip, når dette først er igangsat. Det vil sige, at hvis man trykker nødstop efter at have trykket start, vil klippet fortsætte.

Dette er ikke sikkerhedsmæssigt acceptabelt. Desværre kan det ofte være umuligt at ændre fornuftigt, og i det tilfælde må saksen skrottes.

Husk også, at hvis der kan etableres et fungerende nødstop via hydraulikken, så skal olietrykket kunne udlignes, inden der foretages service og vedligehold på saksen.



Sikringsgitter med overvåget bom bag pladesaksen.

Excenterpresse



En farlig maskine

Ved betjening af excenterpresserne kan der være risiko for skader på hænderne ved klemning mellem stempel og afriver med amputation og lemlæstelse til følge.

Der kan også være risiko for skader som følge af emnets bevægelse under presningen og derved sekundær klemningsfare.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- To-håndsbetjening
- Lysgitter
- Klemfare ved værktøjet
- Afskærmninger

Excenterpresser skal generelt forsynes med effektive sikkerhedsforanstaltninger, som sikrer operatøren, når hænder/arme under betjeningen føres ind i farezonen. Sikringen kan ske ved:

• Forsyningsadskiller

Som alle andre maskiner, skal maskinen kunne afbrydes med en aflåselig forsyningsadskiller.

• Nødstop

Der skal være et nødstop ved betjeningspladsen.

• To-håndsbetjening

To-håndsbetjeningen skal opfylde følgende krav:

- Maskinbevægelsen må kun kunne sættes i gang ved brug af begge hænder samtidigt. Den tidsmæssige samtidighed anbefales at være 0,5 sekund.



To-håndsbetjening bruges ved åbne værktøjer.

- Hvis den ene hånd fjernes fra to-håndsbetjeningen, skal maskinbevægelsen stoppe, før hånden kan nå ind i farezonen. (Dette har betydning for placering af betjeningspulten).
- Begge betjeningsorganer skal være tilbage i udgangsstillingen, før en ny igangsætning kan foretages.

- Hvis der er to operatører, skal begge sæt tohåndsbetjeninger være aktiveret.
- To-håndsbetjeningen skal være overdækket/afskærmet mod utilsigtet betjening.

• Lysgitter

Lysgitteret kan også bruges som sikkerhed, hvor der arbejdes med åbne værktøjer. Det kombineres typisk med en fodpedal.

Der er følgende grundlæggende krav til lysgitteret:

- Der må maksimalt være 16 mm mellem lysstrålerne
- Pressens stoptid skal være sådan, at pressens nedadgående bevægelse stopper inden hånden kan nå ind i farezonen. Det vil sige, at afstanden fra lysgitteret til værktøjet skal tilpasses stoptiden for pressen.



Som tommelfingerregel kan nedenstående afstande bruges. Alternativ kan man udregne den nøjagtige

afstand mellem lysgitter og værktøj ved hjælp af Standarden DS/EN ISO 13855.

Total stoptid i millisekunder	Sikkerhedsafstand i mm
60	150
75	185
100	250
125	310

• Begrænsning af åbningen til højst 6 mm

Hvis der ikke er større åbning end 6mm ind til værktøjet, er dette accepteret som forsvarligt.

Dette gælder også for hullockere og standsemaskiner.

Når der ikke er risiko for at få fingrene i klemme, er det forsvarligt at bruge fodkontakten til at aktivere pressen.



Nøglebetjent omskifter mellem to-håndsbetjening og fodkontakt.

• Afskærmning af værktøjet

Der findes andre løsninger, som er acceptable.

Nogle typer værktøj er lukkede, så man ikke kan komme til skade, når de benyttes.

Der findes også overvågede skærme, som skal åbnes for at montere og indstille værktøjet, men som så i lukket tilstand har en arbejds/fødeåbning, der i størrelse og afstand til værktøjet udgør en forsvarlig afskærmning. Nogle excenterpressere har automatiske skærme, som når emnet er lagt i værktøjet, kører ned og afskærmer området, når der trykkes på start.



Søjleboremaskine



Søjle- og bænkboremaskine

Risici ved søjleboremaskinen, som står på gulvet, og den mindre bænkboremaskine, som er monteret på arbejdsbordet, er overordnet set de samme og behandles derfor under et.

Ved arbejde ved søjleboremaskinen er der risiko for tilskadekomst ved berøring af boret eller den roterende borepatron, sårskader på grund af skarpe

spåner og risiko for udslyngning af emne ved manglende fastgørelse af dette. Der er også risiko for, at tøj, langt hår og løse handsker kan blive fanget af boret.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Afskærmning af borepatron
- Sikring ved kilerem
- Fastgørelse i underlag
- Instruktion

• Forsyningsadskiller

Som på alle andre maskiner, skal der sikres mod utilsigtet start, f.eks. med en aflåselig afbryder. I dette tilfælde vil det tit være en stikprop. Enten en 3-faset CEE-stikprop, en 1-faset blå CEE eller en almindelig trebenet stikprop til de små, gamle bænkboremaskiner.

Hvis stikket er tæt ved maskinen, er det en acceptabel afbrydelse ved service og reparation at tage stikproppen ud og tage den med hen til maskinen. Alternativt findes der aflåselige spærrebeslag til alle typer stik, så servicemontøren kan sikre sig med sin lock out-hængelås.

• Nødstop

Alle boremaskinerne skal have et nødstop, som sidder let tilgængeligt, så det kan aktiveres med panden eller knæet, hvis f.eks. et ærme bliver fanget ved boret.



Nødstopstryk i knæhøjde.

- **Afskærmning ved borepatron**

Alle nye søjle- og bænkboremaskiner har en afskærmning ved borepatronen. Det kræves i dag også ved de ældre boremaskiner.

Afskærmningen kan købes i løs vægt i forskellige størrelser, så man kan finde en, der passer til det materiel, man har. Det kan anbefales at købe ekstra afskærmninger, da de er udsat for mange påvirkninger og derfor ikke altid har et langt liv.



Vipbar afskærmning af borepatron.

- **Sikring ved kilerem**

De større søjleboremaskiner har et lukket hoved med gearet til boret forskellige hastigheder. Dette er der normalt ingen farer ved. De små bænkboremaskiner



er derimod ofte forsynet med et kileremstræk, hvor man manuelt flytter kileremmen mellem drivhjulsparrerne. Den er ofte ikke sikret mod åbning under drift.

Dette kan sikres på to måder. Enten ved at montere en lågkontakt, der afbryder boremaskinen; eller ved at lukke lågen med en skrue med stjernekræft eller med en unbrako, så man kun kan åbne den med værktøj.

- **Stabilitet**

Det er vigtigt, at både den høje søjleboremaskine og den mindre bænkboremaskine monteres i underlaget, så de står stabilt og hverken rykker sig eller vælter, når man håndterer større emner ved dem. De skal boltes forsvarligt fast i underlaget.

- **Instruktion**

Brugeren skal instrueres om risikomomenter og korrekt brug, herunder afpasning af omdrejningstallet efter boret dimension og materialet der bearbejdes.

Fastspænding af emnet, der arbejdes i, er et vigtigt punkt. Mange har i en hurtig vending prøvet at holde et mindre emne med hånden – bare for at opleve det tage magten fra en, snurre med boret rundt, og måske endda blive slynget ud i lokalet. Det kan hurtigt skabe en farlig situation.

Det er også vigtigt, at brugeren er opmærksom på faren ved at boret kan fange langt hår, løse tørklæder, løse jakkeærmer og løstsiddende handsker.

Brug af handsker er altid meget omdiskuteret i forhold til boremaskinen. Tidligere var det ikke velset at bruge dem ved boreopgaver; men i dag hvor man næsten overalt benytter tynde tætsiddende handsker med gummibelægning, er det en fornuftig beskyttelse mod at blive skåret af skarpe og varme borespåner, når der bores i metal.

Der må normalt ikke anvendes handsker ved betjening af træbearbejdningmaskiner.



Et dæksel med fingergreb kan let sikres med en skrue.

Drejebænk



Sikkerhed ved manuelle drejebænke

Ved arbejde med drejebænke er der risiko for udslyngning af emne, spåner og opspændingsnøglen, hvis man "glemmer" den i centerpatronen. Der er også risiko for, at operatørens tøj og hår m.v. kan blive fanget, hvis der er udragende kløer på centerpatronen.

Kløer betragtes som udragende, hvis de når udenfor periferien af centerpatronen, når emnet er opspændt. Der kan ved nogle maskiner også være risiko for, at tøj o.l. kan fanges af roterende aksel ved operatørens knæ. Risikoen kan være forøget, hvis centerpatronen har en lang efterløbstid, fordi drejebænken ikke er forsynet med bremse.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Afskærmning ved centerpatron
- Afskærmning ved aksel
- Bremse

• Forsyningsadskiller

Energiforsyningen skal som ved alle andre maskiner kunne afbrydes og aflåses ved service og reparation. Husk også at tage trykket fra den interne hydraulikpumpe, hvis drejebænken er forsynet med det.

• Nødstop

Der er ikke et generelt krav om nødstop, hvis der er stoppedal i hele arbejdsområdet længde eller en let tilgængelig start/stopanordning.



Håndtaget, der til- og frakobler centerpatronen, kan erstatte et nødstop, hvis den altid kan nås fra arbejdsstedet.

- **Afskærmning af centerpatron**

Er drejbænken født med afskærmning over centerpatronen, skal afskærmningen altid være monteret. På drejbænke, der ikke oprindeligt har en sikkerhedsskærm, skal der monteres en, hvis man på noget tidspunkt kører med udragende kløer. Der skal være sikkerhedsafbryder på afskærmningen, så maskinen ikke kan køre, hvis skærmen er åben.



Kravet er ufravigeligt på f.eks. tekniske skoler o.l.

- **Afskærmning ved aksel**

Hvis man kan få tøj fanget i akslen ved operatørens knæ, skal akslen afskærmes.

- **Bremse**

Stopper centerpatronen ikke få sekunder efter, at der er trykket stop, skal drejbænken forsynes med en bremse, som enten kan være automatisk eller kan være en fodbetjent bremse.



Bremsepedal i hele arbejdsområdets længde.

En anden mulighed er at forsyne skærmen med en afbryder, der sammen med et sikkerhedsrelæ og en stilstandsvagt sikrer, at skærmen ikke kan åbnes, så længe centerpatronen kører.

Et billigere alternativ til stilstandsvagt er et tidsrelæ, der sikrer, at skærmen først kan åbnes et antal sekunder efter, at der er trykket stop, svarende til centerpatronens stoptid plus en sikkerhedsmargin.



CNC-styret bearbejdningscenter



CNC-maskiner

CNC-styrede bearbejdningscentre har hurtigroterende værktøjer og kører automatisk hele bearbejdningsprocessen med forskellige værktøjer. Maskinen skal være indkapslet da der ligesom ved almindelige drejbænke er risici ved arbejde ved maskinen: fare for udslyngning af emnet, spåner, skæreolie og opspændingsnøgle, samt risiko for, at hår og tøj kan blive fanget. Desuden er der en særlig risiko ved, at maskinen kører sin indstillede automatiske proces, og måske selv skifter værktøjer under arbejdsforløbet.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Afskærmning
- Betjeningspanel
- Instruktion

• Forsyningsadskiller

Som alle andre maskiner, skal CNC-maskinerne kunne afbrydes med en aflåselig forsyningsadskiller.

• Nødstop

Maskinen skal være forsynet med nødstop.

• Afskærmning

Maskinen skal være indkapslet.

Fronten består normalt af skydelåger med sikkerhedsafbrydere.

Afskærmningen skal være så stærk, at den kan modstå udslyngede emner.



Centerpatronen skal kunne fastholde emnet, selv om det hydrauliske eller pneumatiske tryk forsvinder.

Ved kørsel med åben låge til opstilling, finindstilling og fejlfinding skal der anvendes dødemandsknap, og der skal køres med nedsat hastighed på centerpatronen.

Værktøjsmagasin med tilhørende automatisk værktøjsskift skal altid være afskærmet, og afskærmningen skal være forsynet med sikkerhedsafbryder.



Typisk ældre sikkerhedsafbryder på skydelågen.

- **Betjeningspanel**

På de ældre CNC-maskiner sidder betjeningspanelet ofte monteret direkte på den ene skydelåge, og kan derfor ikke drejes.

Man har derfor ikke ordentlig mulighed for at følge med i indstillingerne gennem det lille vindue i nabolågen, når man samtidig skal følge med på skærmen.

Det kan ofte hjælpe at udskifte ruden med en ny uden belægninger og ridser.

Ruden er et sikkerhedskomponent, og skal derfor udskiftes, når det er nødvendigt.

- **Instruktion**

Brugeren skal instrueres om risikomomenter og korrekt brug, herunder eventuelle ekstra sikkerhedsforanstaltninger i forbindelse med indstilling og manuel kørsel.

Kør aldrig produktion med åbne låger og "lusede" eller på anden måde forbikoblede sikkerhedsafbrydere!



Det er svært at se gennem ruden, samtidig med at man manuelt betjener maskinen.

Fræser



Stor bed-fræser med fuld afskærmning.

Fræsere til metal og træ

Ved arbejde med fræsere er der risiko for skade på hænder og arme m.v. ved utilsigtet berøring af fræsejernet. Der er også risiko for, at fræsejernet kan gribe fat i tøjet.

Ved metalfræsere er der også risiko for øjen-skade ved udslyngning af spåner og skæreolie; mens træfræsere tit har et automatisk fremtræk, der kan gribe fat i et ærme og trække hånden ind mod fræsejernet.

Desuden er der en særlig risiko ved, at nogle fræsere kører en automatisk proces, hvor emnet bevæges i to dimensioner under fræsejernet.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Afskærmning af fræsehovedet
- Sikring mod berøring under drift
- Udsugning af støv og spåner
- Instruktion

• Forsyningsadskiller

Som alle andre maskiner, skal fræsere kunne afbrydes med en aflåselig forsyningsadskiller.

• Nødstop

Maskinen skal være forsynet med nødstop, som hurtigt standser fræsejernet. Det kan derfor være nødvendigt at få monteret en bremse på fræsehovedet.



Har maskinen selvkørende fremtræk af bearbejdningsobjektet, skal dette også standse, når nødstopet aktiveres.

- **Afskærmning**

Fræsehovedet skal afskærmes så meget som muligt. Det vil ofte være med afskærmninger, man laver til lige netop den specifikke opgave, man har opstillet fræsere til.



Fræsejern afskærmet med træ, så det kun er den nødvendige del af jernet, som er frit tilgængeligt under fremtrækket.

På fræsere til træ, er der normalt mange fastgørelsesmuligheder til skærme af træ eller akrylplader.

På metalfræsere kan man ofte sikre med magnetholdte plader.



- **Sikring under drift**

Man skal lave en risikovurdering på fræsere, når den kører.

Selv om man har afskærmet fræsehovedet mest muligt, kan der stadig være punkter, hvor man kan berøre fræsejernet, eller ved større automatiske bedfræsere blive ramt af bordet med emnet. Her kan det blive nødvendigt at omgive hele maskinen med enten et gitter med overvåget låge, eller med adgangsåbning og lysgitter, eller med

trædemåtter, de steder hvor man kan nå ind til farlige kørende dele.



Trædemåtter mellem betjeningstryk og maskine, så man ikke kan gå til maskinen under drift.

- **Udsugning**

Det er vigtigt med en udsugning, som fjerner metal- og træstøv samt spåner fra arbejdsrummet. Husk at udsugningen ikke må være en støvsuger med filter; men skal være en rigtig procesudsugning med afkast gennem et filter.

Udsugningen skal normalt have en EX-mærket ventilator, da der ofte kan opstå en eksplosionsfarlig blanding af støv og luft inde i udsugningens rørsystem.

- **Instruktion**

Brugeren skal instrueres om risikomomenter og korrekt brug, herunder afpasning af omdrejningstallet efter fræsejernets dimension og materialet der arbejdes i. Montering af afskærmninger er også et vigtigt punkt.



Pladevalse



Risiko

Selv om pladevalser almindeligvis kører så langsomt, at man normalt ikke kan blive fanget mellem valserne og emnet, eksisterer risikoen for knusning af den legemsdel, som bliver trukket med ind mellem valserne.

Der er også risiko for skade på fødder m.v. ved nedstyrtning af emnet efter valsning.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Wirenødstop
- Betjeningspult
- Bremse



• Forsyningsadskiller

Som alle andre maskiner, skal pladevalsen kunne afbrydes med f.eks. en aflåselig forsyningsadskiller.

• Wirenødstop

Sikring rundt om pladevalsen laves nemmest med et wirenødstop, der kan aktiveres med foden ved alle valsens tilgængelige sider.

I nogen tilfælde kan valsen i stedet være forsynet med en sikkerhedsbøjle eller trædeliste som opfylder sikkerhedsfunktionen.

Ved korte valser kan wirenødstoppet erstattes af nødstop, placeret på begge sider af valsen så man altid kan nå et af dem.

• Betjeningspult

Startfunktionen må ikke kunne påvirkes utilsigtet og skal være indrettet således, at maskinen stopper når startanordningen slippes (dødemandsknapfunktion / hold to run).

Hvis der anvendes pedal som startanordning, skal dette være en trepunkts fodpedal.

Betjeningspulten skal være anbragt således, at der ved start er god oversigt over pladevalsen, selv om der er et emne i maskinen.

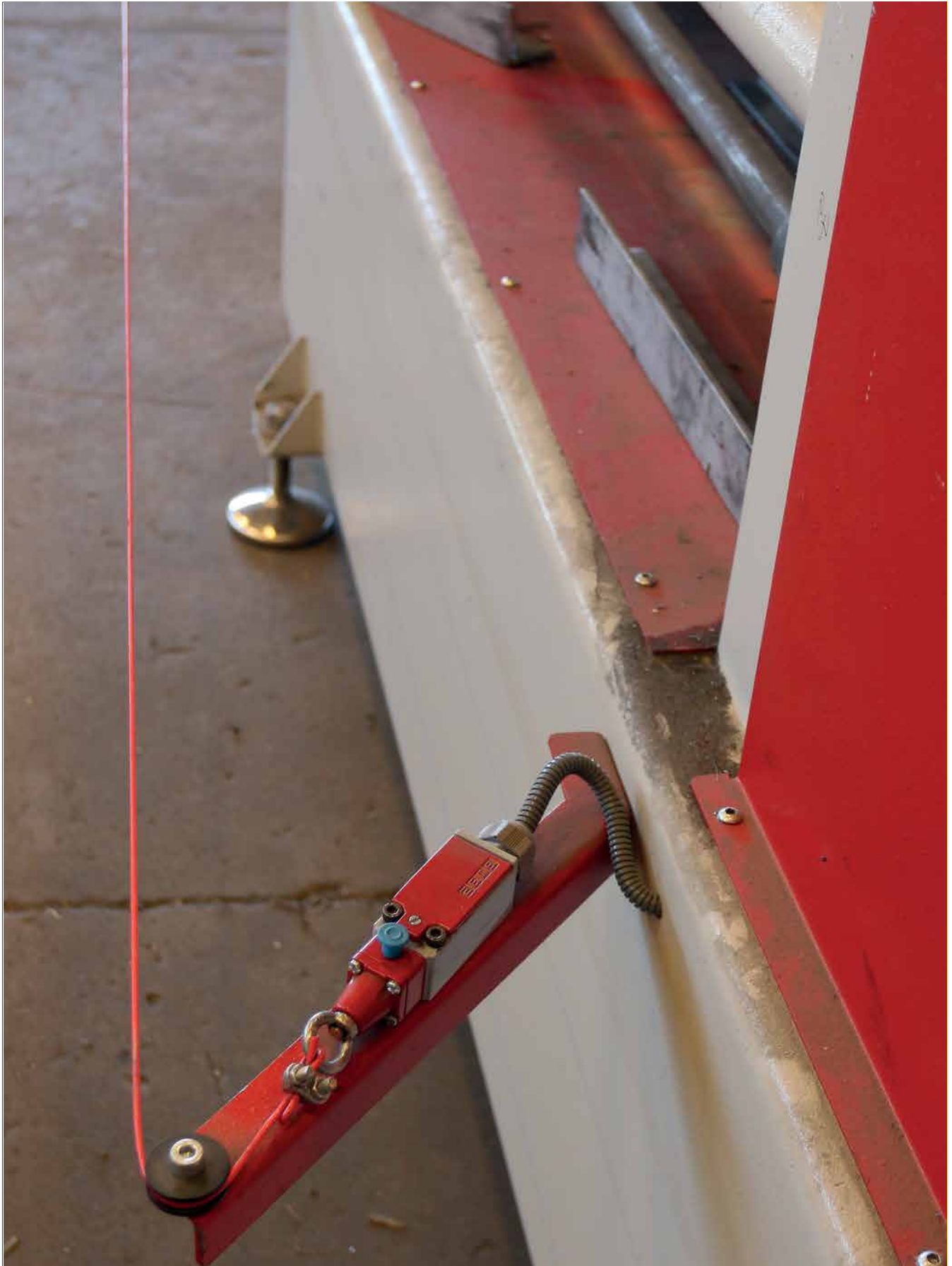
Et transportabelt styrepanel giver særlig god oversigt. Betjeningspulten skal også have et almindeligt nødstop.

- **Bremse**

Ved påvirkning af nødstop skal pladevalsen bringes til standsning omgående. Dette kan kræve en automatisk virkende bremse.

- **Instruktion**

Brugeren skal instrueres om risikomomenter og korrekt brug, herunder afpasning af valsetrykket i forhold til dimensionen og materialet der arbejdes i.



Båndsav



To typer båndsave

Der findes to grundtyper af båndsave:

- I metalindustrien ser vi typisk den vandretliggende båndsav til afkortning af metalprofiler, rør, stænger o.l. Den har efterhånden afløst den mindre effektive koldsav.
- I træ- og møbelindustrien samt fødevareindustrien finder vi den lodretstående båndsav, hvor man manuelt står og fører emnet gennem saven.

Fokuspunkter for begge typer save:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Bremse
- Justerbar afskærmning af klingen
- Fast afskærmning af klingen

For begge typer gælder det, at der ved arbejde med båndsaven er risiko for sårskader og mistede fingre ved berøring af klingen.

Generelt for begge typer save

Flere krav er de samme for den lodrette og den vandrette type.



- **Aflåselig forsyningsadskiller**

Båndsaven skal have en aflåselig forsyningsadskiller.

- **Nødstop**

Saven skal være forsynet med nødstop.

- **Bremse**

Savklingen skal stoppe hurtigt. I modsat fald skal der etableres en bremse.

- **Klingeafskærmning**

Justerbar:

Den del af klingebandets forløb, som ikke indgår i savningen, skal være afskærmet.



Justerbar klingeafskærmning på båndsav til metal.

Afskærmningen ved arbejdsområdet skal justeres ind ved hver ny opgave, så der er mindst muligt fri klinge, man kan berøre under savningen.

- **Klingeafskærmning**

Fast:

Afskærmningen af den del af klingen, som ikke saver og hvor drevet sidder, skal være afskærmet med fastmonterede plader eller overvågede låger, så man ikke normalt vil køre med båndsaven åben f.eks. under rengøring.



Eftermonteret lågkontakt på metalsaven.



Justerbar klingeafskærmning på båndsav til træ.

Metalsaven

Fokuspunkt på metalsaven:

- Automatisk fremtræk og fastholder

Mange metalsave har automatisk fremtræk og fastholdning af emnerne.

Det kan skabe klemfare for hånd og fingre, hvis man "lige" vil rette på emnet.

Området, hvor der kan være klemrisiko, skal afskærmes. Det kan ofte klares med en fast skærm, som bedre kan tåle nogle knubs, slag og skæreliesprøjt end et lysgitter vil kunne klare.



Afskærmning ved savens bagside hindrer indrækning til fremtrækket.

Rundsav



Rundsav – afkortere - kapsave

Rundsav benyttes i forskellige udformninger rundt omkring i forskellige virksomheder.

Bordrundsaven eller formatsaven bruges typisk i træbranchen til større plader o.l. samt i virksomheder hvor man tilsærer kunststofplader i f.eks. glas- og kulfiber.

Afkortere findes på værksteder både i træbranchen, kunstfiberbranchen og i metalvirksomheder, hvor man skærer aluprofiler o.l.

Kapsave har i princippet samme funktion som afkortere; men er typisk flytbare og kan stilles til at skære i smig.

For alle savtyperne gælder det, at de er forsynet med en savklinge eller skæreklinge specielt egnet til det aktuelle materiale der skal saves i.

Ved arbejde med en rundsav er der risiko for alvorlige skade på hænder og fingre ved berøring af klingen med f.eks. mistet legemsdel til følge.

For bordrundsav, der bruges til træ, er det vigtigt at huske spaltekniven, der mindsker risikoen for at træet klemmer om klingen og bliver skudt bagud mod operatøren.

Der findes klingetyper, hvor spaltekniven ikke er nødvendig; men det skal være angivet i brugsanvisningen.

Rundsav, der benyttes til metal, giver risiko for skade på øjne ved udslyngning af små metalspåner og gnister. Der kan også være en risiko for eksplosion

og brand, hvilket man skal være opmærksom på allerede ved opstilling af saven.

Fokuspunkter:

- Forsyningsadskiller
- Nødstop
- Skærme
- Udsugning
- Kapsave og afkortere

• Forsyningsadskiller

Saven skal have en aflåselig forsyningsadskiller eller en stikprop, som kan ses fra arbejdsstedet, når den er taget ud af stikkontakten.

• Nødstop

Bordrundsaven skal have nødstop ved betjeningsstedet. Kapsave og afkortere er normalt "dødemands" betjent, så et nødstop ikke vil være nødvendigt.

• Overskærm

Saven skal være forsynet med en fast skærm over den øverste halvdel af klingen. Skærmen skal dække begge sider af klingen.

• Udsugning

Savsmuld og fine metalspåner skal fjernes fra saven med en punktudsugning, så man ikke kommer til at indånde træstøv, kunststofstøv eller fint metalstøv.

Man må ikke bruge en støvsuger med filter. Det skal være en rigtig procesudsugning.
Man skal også tage hensyn til brandfaren.
Udsugningen ved metalsaven bør gå gennem en lille cyklon, som frasorterer de tungere partikler, og hvor gnisterne når at brænde ud.
Udsugningen skal risikovurderes for ATEX, og skal eventuelt være EX-mærket, så man er sikker på, at der ikke inde i udsugningen kan opstå gnister, som antænder blandingen af støv og luft.
Læs mere om dette i BFA-Industris vejledning:
"ATEX – håndtering af eksplosionsfare i industrien"

- **Kapsave og afkortere**



Moderne kapsav med "dødemands-greb" og skærme, fastmonteret med spånudsugning.

Underskærm

Nederste klingehalvdel skal afskærmes med en bevægelig underskærm, som ligeledes skal dække begge sider af klingens. Skærmen skal være automatisk fastlåst, når saven er i topstilling (udgangsstilling).

Dødemandsfunktion

Savens betjeningshåndtag skal være indrettet med startgreb med dødemands-funktion, så saven kun kan køre, når startgrebet betjenes. Når startgrebet slippes, skal klingens stoppe hurtigst muligt. På langsomtgående metalrundsav skal klingens normalt standse, inden den har drejet en omgang.

Returføring

Når betjeningshåndtaget slippes, må saven ikke kunne bevæge sig nedad. Den skal enten blive stående eller returnere til sin udgangsstilling. Dette kan opnås ved afbalancering med f.eks. fjedre.

To-håndsbetjening

Save, der ikke betjenes direkte med ovennævnte dødemands-greb, skal indrettes med tohåndsbetjening,

så man har begge hænder på betjeningspanelet, når saven udfører sit arbejde.



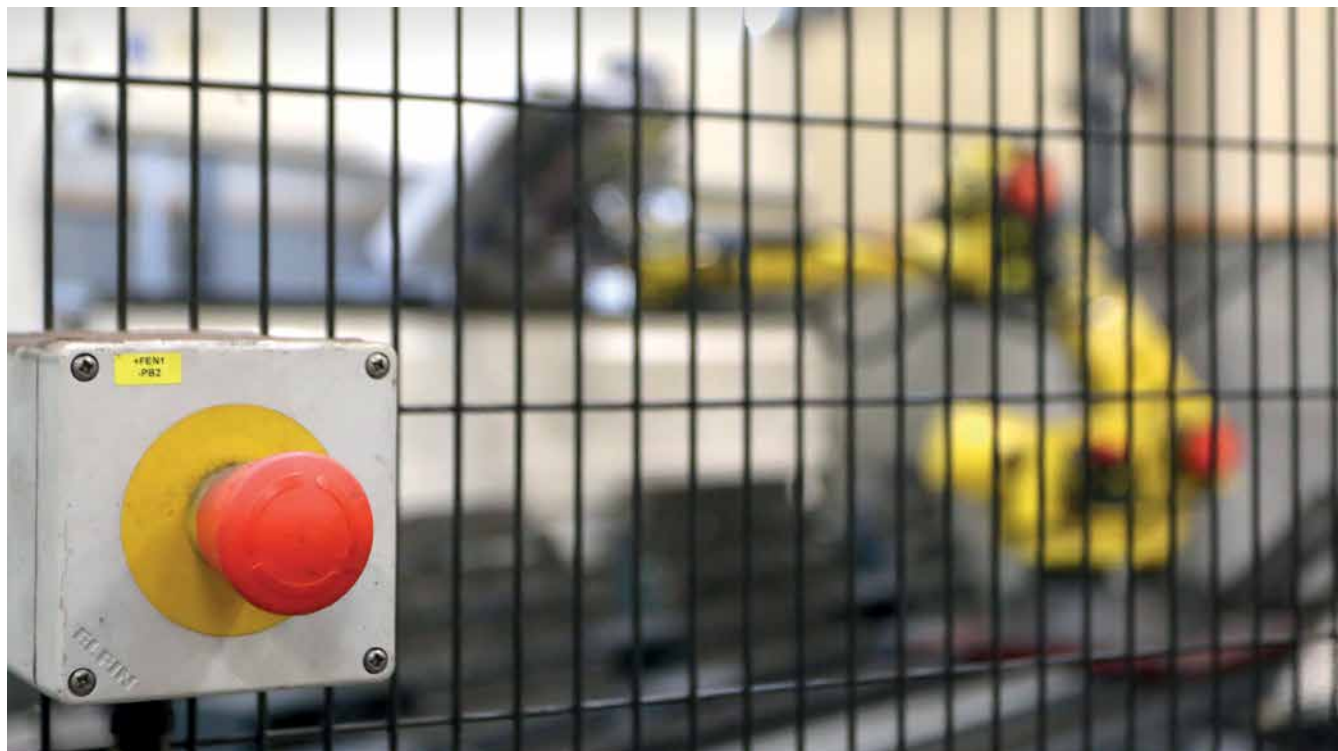
To-håndsbetjening ved automatisk afkorter.

Friktionskobling

Metalrundsaven skal have friktionskobling eller en anden anordning, som forhindrer, at der kan opstå fare, hvis klingens hugger i emnet eller kører fast. Det kan f.eks. være en belastningsvagt, som afbryder spændingsforsyningen, når savens motor bruger for meget strøm.



Robotcelle



Robotter

Industrirobotter skal være omgivet af et sikkerhedshegn og udgør en såkaldt robotcelle. Faren ved at komme nær en arbejdende robot er stor. Robotter er hurtige, kraftige og stopper ikke, fordi man står i vejen. De har ofte værktøjer, der kan skade, hvis man rammes; eller de flytter tynde stålplader, der kan guillotinere en tekniker, som kommer i vejen.

Automatiske maskinanlæg

Automatiske maskinanlæg kan ofte også sikres på samme måde som robotter og er derfor også med i dette kapitel.

Fokuspunkter:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop
- Hegn
- Adgang gennem hegn
- Betjeningsfunktioner
 - Normal drift
 - Indstilling og service

• Forsyningsadskiller

Anlægget skal være forsynet med aflåselige forsyningsadskillere for alle de tilførte energityper.

• Nødstop

Der skal være nødstop ved betjeningspladsen og hvor det ellers giver mening, f.eks. ved låger og lysgitre.

• Hegn

Sikkerhedshegnet rundt om robotten eller maskinanlægget skal være mindst 180 cm højt, så man ikke kan række ind over. Det må også maksimalt have en friåbning på 30 cm ved gulvet, så man ikke kan kravle under.

Hegnet skal have en styrke, så det kan modstå udslyngede emner, hvad enten det er værktøjet, der løsner sig, eller det bearbejdede emne, der tabes. Hvis der er så stor afstand ind til robotten, at man ikke kan rammes af udslyngede emner, eller nå at gå ind i robotens arbejdsområde, inden den stopper, kan hegnet erstattes af et lysgitter eller trædemåtter.

• Adgang gennem hegnet

Der vil altid være behov for adgang ind til robotten. Både ved indstilling, service og vedligehold; men ofte også som en del af driften til føddning af råemner og udtagning af færdige emner. Dette skal selvfølgelig kunne foregå sikkert med robotten stoppet. Låger og døre skal have en sikkerhedskontakt, som standser robotten eller maskinanlægget, når den åbnes.



Dørlås på låge til maskinanlæg.

Alternativt kan der være et lysgitter tværs over tilgangsvejen ind i cellen. Lysgitteret har sine store fordele ved, at man ikke skal have store låger, der skal kunne åbnes, og som ofte vil være i vejen.



Metalgitter kombineret med lysgitter ved tilgangsvej.

Der sker dog tit unødvendige driftstop, hvis folk går tæt på, og en hånd lige bryder en af lysstrålerne. Det kan man sikre sig imod ved at benytte lette flytbare standere med plastic kæder på som en advarsel foran lysgitteret:



Let flytbar advarselskæde foran lysgitteret.

Hvis maskinen bag gitteret ikke kan stoppes momentant; men skal køre sin cyklus færdig, er det nødvendigt med døre og låger i stedet for lysgitter. De skal så være monteret med en dørlås, som først låser op, når man har trykket Stop og maskinen er standset, så der er sikker adgang til området bag hegnet.

• **Betjening – normal drift**

Betjeningen af robotten eller maskinen skal kunne ske udenfor afskærmningen. Betjeningspulten skal gerne være placeret, så man har godt overblik over anlægget.



Betjeningspult udenfor sikkerhedsgitteret.

Der skal selvfølgelig være både et nødstop på pulten og en reset-knap til nulstilling efter nødstop og efter stop via lysgitter eller sikkerhedskontakter.

• **Betjening – indstilling og service**

Når robotten skal indstilles, eller fejl skal afhjælpes, skal operatøren ofte ind til robotten.

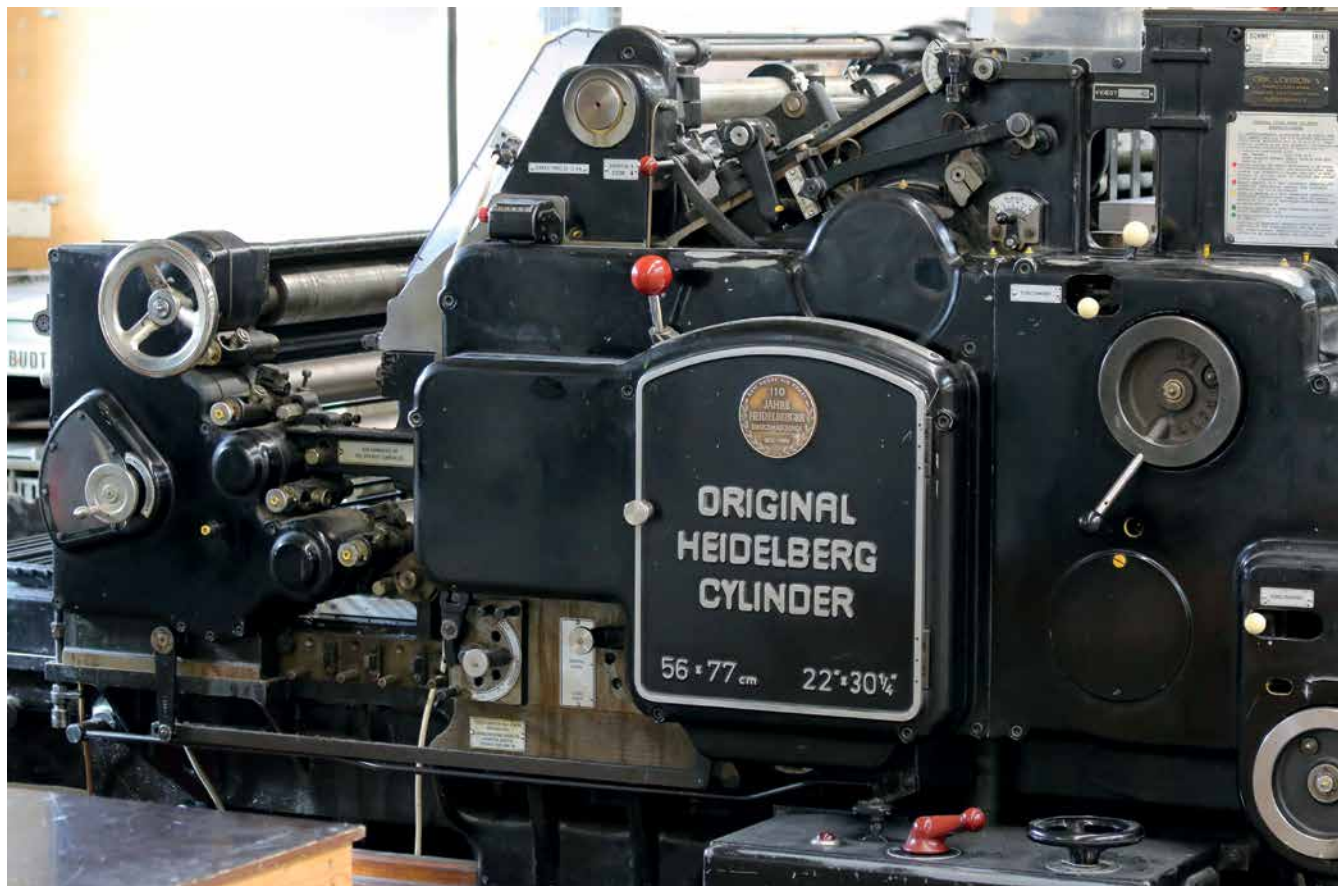
Her skal man bruge en håndprogrammeringsenhed, en Pedant, med de nødvendige styringsfunktioner inkl. et nødstop. Pedanten har almindeligvis en dødemandsknap, som holdes i midterposition, når robotten aktiveres.

Kørslen med robotten i indstillingsmode vil normalt være med en lav hastighed, der er sikker for operatøren.



Læs mere i AT-vejledning B.1.4 "Automatisk styrede maskinanlæg, incl. Industrirobotanlæg" eller i BFA-Industris vejledning: "Robotter"

Trykpresser



Gamle Heidelberg trykpresser

Hos mange trykkerier og grafiske virksomheder lever de gamle Heidelberg trykpresser fra 60'erne fortsat et aktivt liv.

I dag bruges vingeautomaten og cylinderpressen typisk ikke til tryk; men til prægning og udstandsning af f.eks. visitkort, etiketter, bordskilte o.l.

I sin oprindelige udformning er der mange steder, man kan række ind og få ødelagt fingrene i både valser, trykplade og andre bevægelige dele på både cylinderpressen og vingeautomaten.

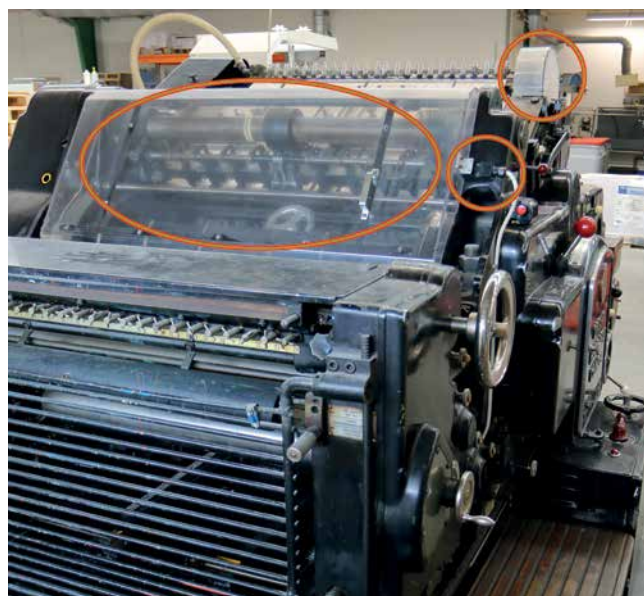
Cylinderpressen

Sikkerheden på cylinderpressen kan rimeligt enkelt forbedres med afskærmninger ved valseløbet og ved nogle af de bevægelige dele.



På trykpressens betjeningside sidder et frikoblingshåndtag, der hos de fleste kan fungere som nødstop.

Man skal lave en risikovurdering af den konkrete brug af maskinen, for at vurdere om der skal monteres ekstra nødstop på modsatte side eller ved ind- og udløb.



Ovenstående foto viser en lille fast afskærmning ved den bevægelige arm i toppen af pressen. Valserne er sikret med en aftagelig afskærmning med sikkerhedsafbryder.

Fokuspunkter cylinderpresse:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop - vurder behov
- Klemfare ved valser og bevægelige arme
- Vurder klemfare ved ind- og udløb

Vingeautomat

Vingeautomaten er straks sværere at ændre, så den er sikkerhedsmæssig forsvarlig at arbejde ved.

Der er overalt bevægelige dele, som kan lædere fingre, hånd og arm, hvis man rækker ind i maskinen under drift.

Man bliver nødt til at montere afskærmninger næsten overalt på maskinen, og de skal være aftagelige for rengøring og justering.

Den bedste løsning er at sætte hele maskinen ind i et gitterbur, hvor fronten enten er en overvåget låge eller er sikret med et lysgitter, der standser vingeautomaten, når man rækker ind mod papirbakkerne.

Hvis lysgitteret monteres, som vist på billederne, skal der også sikres mod adgang til vingeautomaten nede i gulvhøjde, enten med fysisk afskærmning eller et ekstra lysgitter. Det vil afhænge af den praktiske opstilling og brug.

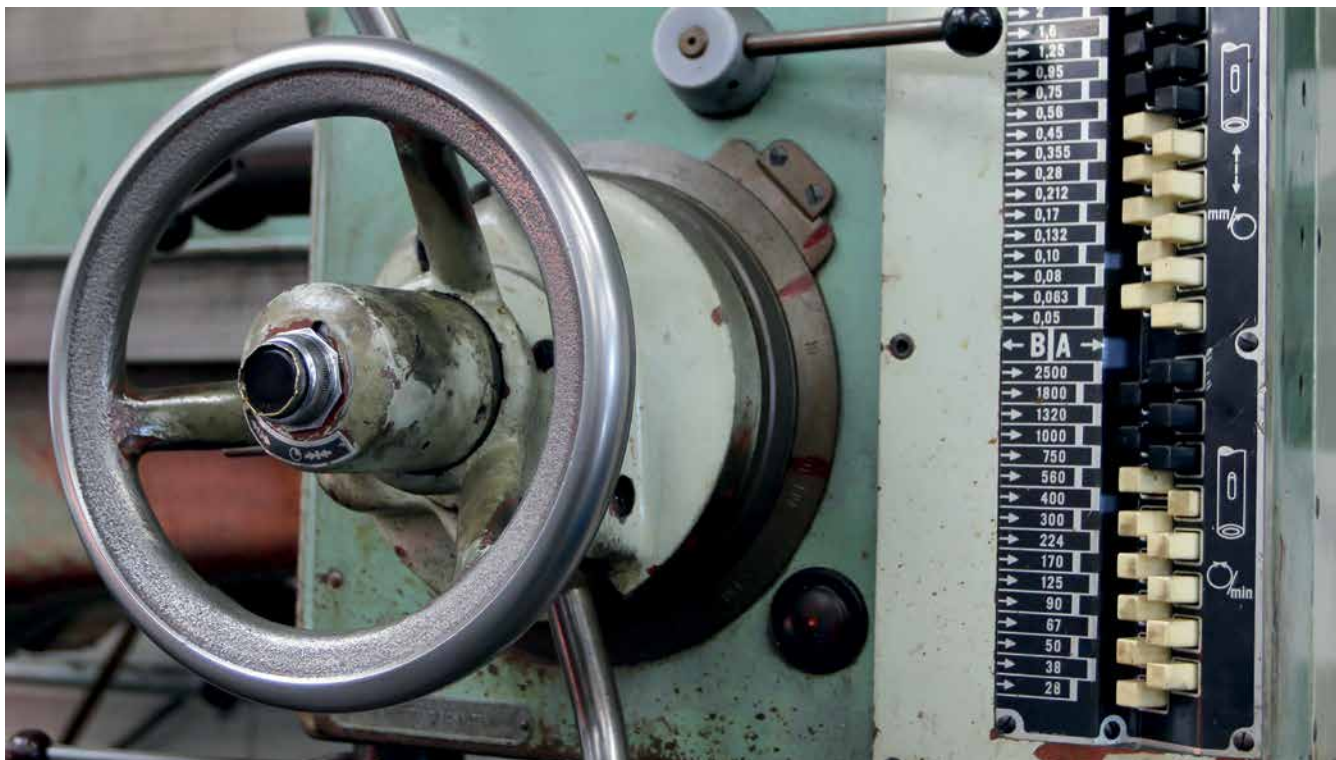
Fokuspunkter vingeautomat:

- Aflåselig forsyningsadskiller
- Nødstop - vurder om lysgitteret kan fungere som nødstop
- Indhegning eller mange afskærmninger?

Lysgitter med reset-knap:



Kom godt i gang med at sikre maskinerne



Kan vi selv?

Alle virksomheder kan arbejde med maskinsikkerhed og med forholdsvis begrænsede ressourcer nå resultater, der er tilfredsstillende for medarbejdere, ledelse og Arbejdstilsyn.

Maskinsikkerhed er ikke nødvendigvis komplicerede tekniske løsninger.

I situationer, hvor der er behov for supplerende ekstern rådgivning, kan omfanget begrænses gennem et godt forarbejde.

Lav en arbejdsgruppe

Ligegyldigt om man er en større virksomhed med en stor Arbejdsmiljøorganisation eller et lille firma med få ansatte; vil det være hensigtsmæssigt at danne en fast arbejdsgruppe, som også fremadrettet arbejder med maskinsikkerheden og derved får erfaring med emnet.

Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af blandt andet arbejdsmiljørepræsentanten for området, en repræsentant fra vedligeholdsaftelingen/elafdelingen og en overordnet leder. Derudover kan det også være praktisk at involvere den daglige bruger af maskinen, man kigger på samt rengøringspersonalet.

- Opret en arbejdsgruppe, og brug den ved maskinindkøb og ændringer på maskiner og produktionslinjer

Gennemgå maskinerne

Arbejdet med maskinsikkerhed starter ude ved den enkelte maskine. Vurder alle de situationer, der kan give risiko for uheld i forbindelse med brug af maskinen. Det kan f.eks. være uafskærmede bevægelige dele, eller emner og værktøj, der kan slynges ud.

Det er vigtigt at få alle situationer med, også omstilling, reparation og rengøring. Spørg den daglige maskinoperatør om der har været uheld eller nærved-ulykker, eller om der er tunge løft og dårlige arbejdsstillinger.

- Brug skemaet bagerst i vejledningen til maskingennemgangen. Det kan også downloades fra www.bfa-i.dk

Husk også at vurdere støjen, røgen og andre arbejdsmiljømæssige forhold ved maskinen i drift.

Risikovurdering

Viser maskingennemgangen, at der er komplicerede risici eller flere farezoner ved maskinen, vil det være hensigtsmæssigt at lave en risikovurdering, som kan hjælpe med at vurdere, hvad der skal gøres, for at sikre maskinerne.

- Hent en udførlig vejledning i Risikovurdering på www.bfa-i.dk
Vejledningen er meget detaljeret, så find de værktøjer, som giver mening for jer.

Sandsynlighed		5	4	3	2	1
Konsekvens		Oft	Sandsynlig	Sjælden	Usandsynlig	Meget usandsynlig
5	Katastrofal					
4	Kritisk					
3	Farlig					
2	Noget farlig					
1	Uønsket					

■ Høj risiko
 ■ Mellem risiko
 ■ Lav risiko

Eksempel på risikovurderingsskema fra BFA-vejledningen: "Risikovurdering".

Efter endt risikovurdering kan man bestemme sig for hvilken sikkerhedsløsning man vælger. Ligegyldigt om det gælder afskærmninger, lysgitre, nødstop eller andet, som nævnt i afsnittet om definition af sikkerhedskomponenter, skal man sikre sig, at de monteres sikkerhedsmæssigt korrekt, både fysisk i forhold til rækkeafstande o.l. samt i forhold til maskinens elektriske styring. Her kan det i mere komplicerede tilfælde være nødvendigt at hente hjælp udefra.

Oplæring, instruktion og tilsyn

Når der er sket ændringer på en maskine, er det nødvendigt med en ny eller en opdateret oplæring og instruktion af maskinens operatører.

Generelt for oplæring og instruktion gælder følgende:

- Hver enkelt ansat skal have en tilstrækkelig og hensigtsmæssig oplæring og instruktion i at udføre arbejdet på en farefri måde.
- Den ansatte skal have oplysninger om de ulykkes- og sygdomsfarer, der eventuelt er forbundet med vedkommendes arbejde.

Oplæring og instruktion skal ifølge Arbejdstilsynet navnlig ske i forbindelse med:

- Ansættelsen
- Forflyttelse eller ændring i arbejdsopgaverne
- Nyindkøb eller ændring af arbejdsudstyr

Instruktion til arbejdet handler om de forhold, der har at gøre med det konkrete arbejde, medarbejderen skal udføre. Instruktionen skal være tilpasset arbejdets art og den enkelte ansattes forudsætninger, f.eks. uddannelse, alder og rutine. Alder og rutine er aldrig i sig selv tilstrækkelig grund til at undlade instruktion. Det er fordi instruktionen skal tage udgangspunkt i de konkrete forhold på virksomheden

og i den konkrete arbejdsituation eller arbejdsopgave.

Lovmæssigt har arbejdsgiveren ansvaret for oplæring og instruktion; men i praksis overlades instruktionen ofte til en arbejdsleder, en erfaren kollega eller til maskinleverandøren.

- På www.bfa-i.dk findes en vejledning om: "Introduktion, oplæring, instruktion og tilsyn."

Brugsanvisning

Alle maskiner skal have en brugsanvisning på dansk. Den danske brugsanvisning skal foreligge på papir; men må til daglig brug gerne findes digitalt og også gerne findes på det sprog, som maskinoperatøren behersker, hvis han er fra et andet land.

Rigtig mange af de ældre maskiner, har man ingen papirer på, og det er som regel ikke muligt at skaffe den originale brugsanvisning. De sikkerhedsændringer, som f.eks. ekstra nødstop, lysgitter o.l., man har monteret på maskinen, skal også indgå i brugsanvisningen. Hvad gør man så?

Man må derfor lave sin egen operatørvejledning, som omfatter daglig brug, vedligehold og rengøring af den opdaterede gamle maskine. Alt dette skrives ned i en skriftlig brugsanvisning.

Man kan enten få en maskinrådgiver udefra til det, eller sætte sin arbejdsgruppe i gang, sammen med den operatør, der kender maskinen.

Her er et eksempel på en operatørvejledning:



- På www.bfa-i.dk kan man downloade et skema til ovenstående operatørbrugsanvisning
- Skemaet findes både med og uden hjælpepetekst

Køb af brugte maskiner

Brugte maskiner fra tiden før 1995 uden CE-mærkning, som har været i brug inden for EU, må gerne forhandles internt i EU. Disse maskiner skal følge de enkelte landes nationale regler, hvilket betyder, at det er leverandørens ansvar, at maskinen er sikker og har en brugsanvisning på dansk.

Her i Danmark skal maskinerne leve op til kravene i Arbejdstilsynets bekendtgørelse 612 om indretning af tekniske hjælpemidler.

- Køberen af maskinen har pligt til at sikre sig, at maskinen overholder den danske lovgivning, inden han sætter den i drift.

En brugt maskine skal være lige så sikker, som en ny maskine.

Det kan være en god ide at specificere særlige drifts- og sikkerhedskrav i købsaftalen, og efterfølgende sikre sig at disse er opfyldt, inden man tager maskinen i brug.

- Hvis en brugt maskine er blevet væsentligt ændret, kræver det en CE-mærkning, da den vil blive betragtet som en ny maskine.
- CE-mærkningen skal foretages af den, som foretager ændringerne.

Alle maskiner fra tredjelande bliver betragtet som nye maskiner uanset, hvornår de er fremstillet. Ved tredjelande forstås lande uden for EU og EØS. Sådanne maskiner SKAL CE-mærkes.

Ibrugtagning af brugte maskiner

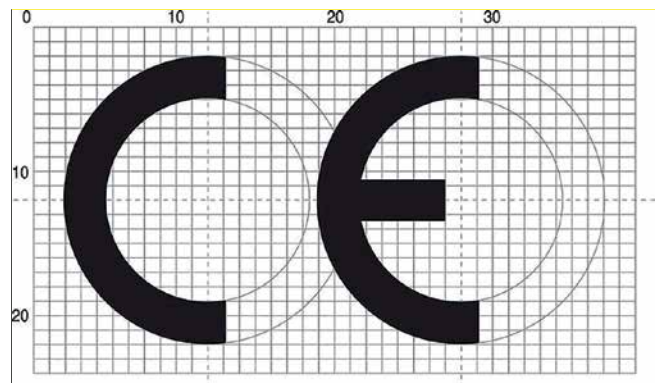
Når maskinen kommer hjem til virksomheden, skal den kontrolleres grundigt: Har leverandøren leveret maskinen i den sikkerhedsstand, som købskontrakten har specificeret, eller er der behov for ændringer?

Her er det vigtigt at inddrage arbejdsgruppen, arbejdsmiljøorganisationen og den kommende maskinoperatør. De skal gennemgå og acceptere maskinens sikkerhedsmæssige tilstand. Det er ofte en god ide at inddrage ekstern ekspertise til at gennemgå maskinens sikkerhedsstand, og om nødvendigt udfærdige en rapport over eventuelle mangler.



- På www.bfa-i.dk kan man finde en vejledning om "Køb af maskiner og anlæg", som kan hjælpe ved indkøb og ibrugtagning af både nye og brugte maskiner

CE-Mærkning af brugte maskiner



Generelt om CE-Mærkning

Maskiner, der er taget i brug efter den 1. januar 1995, er omfattet af Maskindirektivet, herunder kravet om CE-mærkning.

Maskinen må ikke sælges eller tages i brug uden at være CE-mærket.

Før en fabrikant kan sætte CE-mærket på en maskine, skal vedkommende både udarbejde en teknisk dokumentation og underskrive en overensstemmelseserklæring.

Maskindirektivet anviser, hvilke procedurer der skal følges i denne forbindelse.

- Maskindirektivet findes som bilag til Arbejdstilsynets bekendtgørelse 693 om "indretning mv. af maskiner"

Når fabrikanten har CE-mærket maskinen, har vedkommende samtidigt tilkendegivet, at Maskindirektivets krav til sikkerhed, konstruktion og dokumentation overholdes.

Det er kun Sikkerhedsstyrelsen, der har krav på at se den tekniske dokumentation.

Inden CE-mærket kan sættes på maskinen, skal fabrikanten udarbejde en overensstemmelseserklæring, som følger med i brugsanvisningen. Overensstemmelseserklæringen indeholder bl.a.:

- Producentens navn og adresse
- Entydig reference til produktet
- Angivelse af det direktiv, erklæringen relaterer til
- Dato og underskrift

Når risikovurderingen er foretaget, den tekniske dokumentation er samlet, og overensstemmelseserklæringen er underskrevet, må CE-mærket sættes på maskinen.

En CE-mærket maskine skal have en **brugsanvisning** på dansk. Brugsanvisningen skal indeholde oplysninger om, hvordan maskinen kan anvendes forsvarligt.

Maskindirektivet indeholder detaljerede krav om, hvilke oplysninger der skal være i brugsanvisningen.

CE-mærket garanterer ikke, at maskinen er 100 % sikker at anvende. Maskindirektivets krav til sikkerhed er generelle, og virksomheden skal derfor sørge for, at de forhold, som maskinen anvendes under, er i orden.

CE-mærkning ved ombygning og forbedringer

Når man ændrer på en maskine/produktionslinje, skal man altid kunne dokumentere ændringerne.

- Det er en god ide at lave en liste over alle jeres maskiner, så I altid har et overblik over, hvornår de er leveret, om de er CE-mærket, samt hvor brugsanvisningen til maskinerne kan findes.

I de tilfælde, hvor man laver det, der hedder en "væsentlig ændring", kræves der også en CE-mærkning af det ændrede eller af hele det ændrede maskinanlæg.

En "væsentlig ændring" betyder, at man har ombygget maskinen, så der er ændret på:

Kapacitet, Funktion eller Styring, således at faren har ændret karakter eller graden af risici er steget.

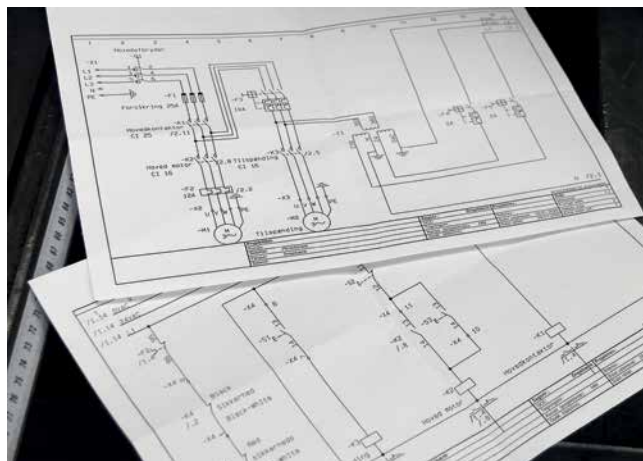
Og så kræves der CE-mærkning.

Dokumentation

Det vil i praksis sige, at mindre sikkerhedsmæssige forbedringer såsom ekstra nødstop, sikkerhedskontakter o.l. der indsættes i den eksisterende sikkerhedskreds ikke kræver en ny CE-mærkning; men bare skal dokumenteres med diagrammer og komponentliste.

Kravene er afhængige af flere ting som forklaret i det efterfølgende. Når man skal lave en ombygning af en bestående maskine, der ikke er CE-mærket, skal det vurderes, om ombygningen er omfattet af maskindirektivet, og om det ombyggede anlæg dermed skal CE-mærkes. Altså skal det vurderes om det er en "væsentlig ændring" man foretager.

Det er vigtigt at fastslå, at det kun er den del af linjen / maskinanlægget, som er omfattet af ombygningen, der skal CE-mærkes.



På den baggrund er der to situationer ved ombygning af en ikke CE-mærket maskine/anlæg:

- A) Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som skal CE-mærke
- B) Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som ikke skal CE-mærkes

A) Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som skal CE-mærkes

Når man ombygger en maskine eller et anlæg, som ikke er CE-mærket, og kriterierne for en væsentlig ændring, som nævnt ovenfor er opfyldt, så skal man CE-mærke ombygningen.

I dette tilfælde skal der udarbejdes et teknisk dossier med følgende indhold:

- Generel beskrivelse, herunder evt. afgrænsning af ombygningen.
- Layouttegning og styklister.
- Referenceliste med referencer til såvel eksternt leveret dokumentation som til egen fremstillet dokumentation.
- Risikovurdering af den samlede ombygning med brug af skemaerne i bilag 12.
- Operatøranvisning / sikkerhedsforskrifter med specielt de sikkerheds- og sundhedsmæssige foranstaltninger og instruktioner beskrevet for operatørerne.
- Diagrammer over styringerne.
- Liste over standarder som er benyttet i forbindelse med ombygningen.
- Overensstemmelseserklæringer og attester, dels leverandørerklæringer og også egen overensstemmelseserklæring. Husk også evt. målerapporter i forbindelse med akustisk støj, EMC, vibrationer og lign.



B) Ombygning af ikke CE-mærket anlæg, som ikke skal CE-mærkes

Hvis en ombygning af et ældre anlæg ikke er så omfattende, at der skal CE-mærkes, er den underlagt alm. AT-regler som:

- At-Vejledning B.1.4. automatisk styrede maskiner
- At-Vejledning B.1.3. maskiner og maskinanlæg

I denne sammenhæng kan man typisk nøjes med at udarbejde:

- Tegninger og diagrammer på ombygningen
- Beskrivelse af relevante sikkerhedsmæssige foranstaltninger
- En risikovurdering
- En operatørvejledning, eller et tillæg til en bestående vejledning

Sammenbygning af maskiner

Hvis den brugte maskine skal arbejde sammen med andre maskiner i et produktionsanlæg eller på en maskinlinje, skal man også vurdere, om man er inde på en "Væsentlig ombygning", der kræver CE-mærkning.

Ved et anlæg / linje forstås en række maskiner, som er indbyrdes forbundet, bl.a. via en fælles styring, og som tilsammen laver et arbejdsresultat.

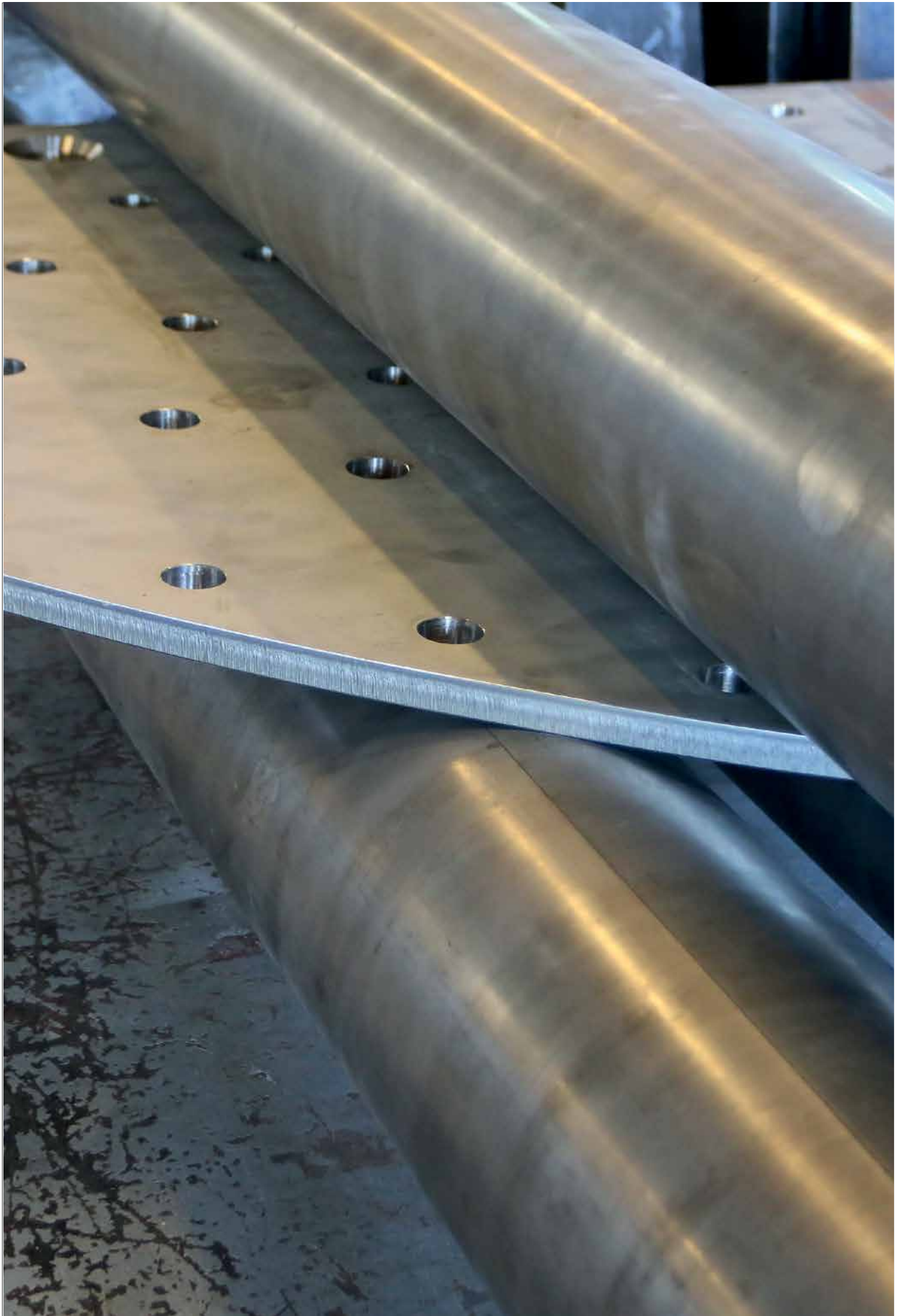
Ud over maskinerne kan der være tilknyttet forskelligt hjælpeudstyr såsom håndværktøj, rørsystemer, conveyor og lignende.

Eksempel

- En pakkelinje til færdigvarer kan bestå af flere forbundne maskiner og transportbånd med fælles styring. Her skal linjen CE-mærkes sammen som en samlet maskine.

Hvis linjens maskiner ikke har fælles styring; men fungerer som selvstændige maskiner, kan man nøjes med en skriftlig risikovurdering af de steder, hvor maskinerne arbejder sammen. F.eks. om der er klemfarer, hvor et udløb fra en pakkemaskine går over i et rullebånd.

- Man kan læse om CE-mærkningen i vejledningen: "CE-mærkede maskiner: indkøb, ibrugtagning og ombygning".
- Vejledningen findes på www.bfa-i.dk





Litteratur om emnet

Industriens branchefællesskab for arbejdsmiljø har på deres hjemmeside www.bfa-i.dk mange gode vejledninger. Aktuelle som supplement til denne vejledning er bl.a:

- Robotter
- Sikkerhed ved service og reparation
- CE-mærkede maskiner
- Risikovurdering
- Køb af maskiner og anlæg
- ATEX – håndtering af eksplosionsfare i industrien

Hjemmesiden www.maskinkorekort.dk hvor træ- og møbelindustrien har mange gode eksempler på nye og gamle maskiner, og forslag til instruktions-skiltning.

På Arbejdstilsynets hjemmeside www.at.dk finder man følgende to vejledninger:

- B.1.3. Maskiner og maskinanlæg
- B.1.4. Automatisk styrede maskinanlæg

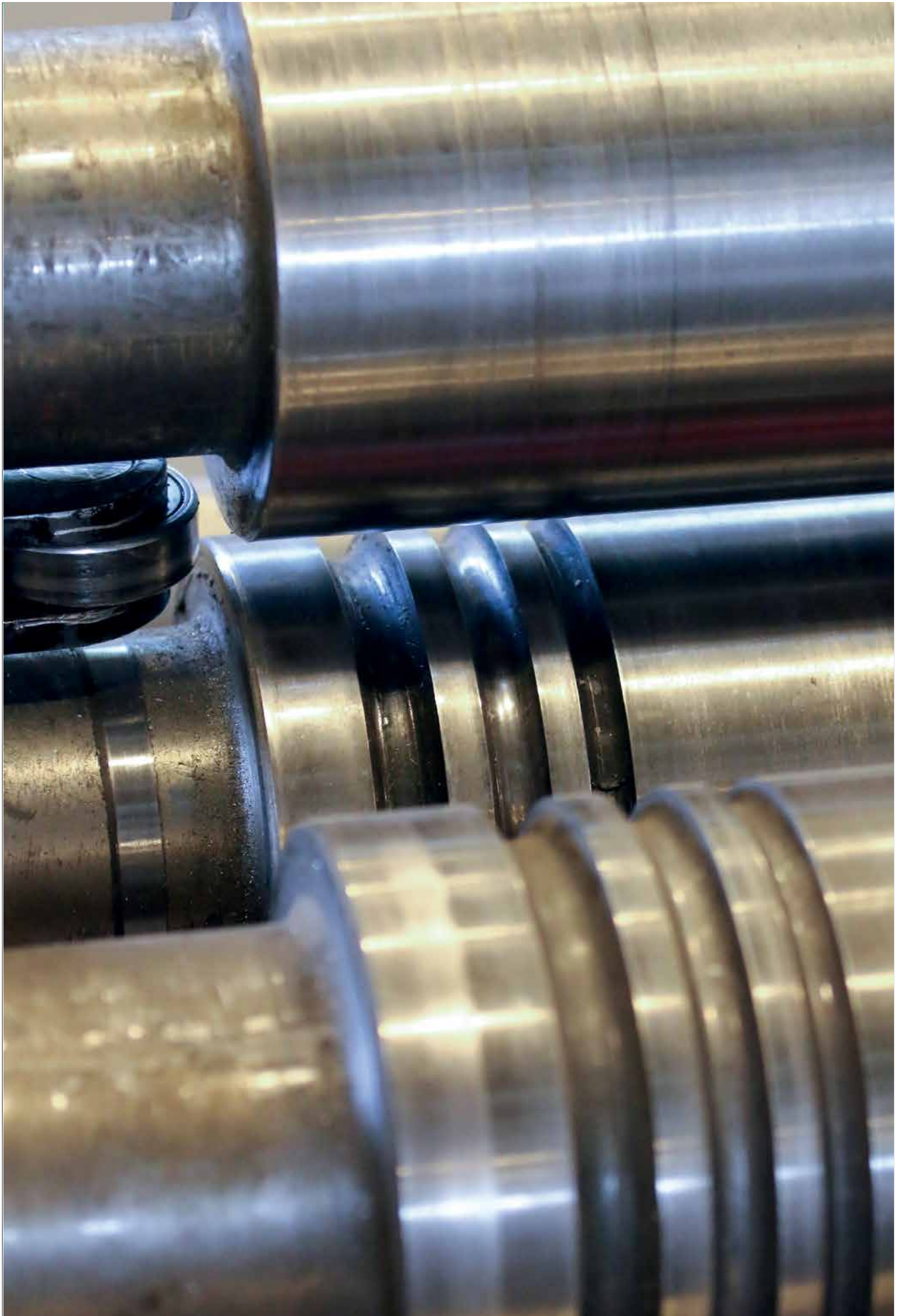
Begge vejledninger omhandler gamle maskiner uden CE-mærkning.

Arbejdstilsynets bekendtgørelser, som er relevante er:

- Nr.612 Indretning af tekniske hjælpemidler
- Nr.693 Indretning mv af maskiner. Som bilag til denne bekendtgørelse ligger det Europæiske maskindirektiv.

Sikkerhedsstyrelsen, som siden 2018 har været myndighed for CE-mærkede maskiner, har reglerne for disse på deres hjemmeside www.sik.dk

De Europæiske maskinstandarder kan erhverves fra Dansk Standard via: www.ds.dk





Bilag

Skemaer til maskingennemgang og operatørbrugsvejledning

- **Skema til gennemgang af maskiner**

Skemaet er til brug for arbejdsgruppen, der skal gennemgå de eksisterende maskiner.

Følger man skemaet, kommer man gennem de væsentligste sikkerhedspunkter, der er generelle for de fleste maskiner.

- **Maskinoperatørbrugsanvisning**

Skema til at lave en grundlæggende maskinoperatørbrugsanvisning.

Det kan bl.a. være nødvendigt ved gamle maskiner, hvor der ikke mere findes en original brugsanvisning. Det kan også bruges, når man sammenbygger flere maskiner, eller f.eks. sætter et transportbånd i forlængelse af en maskine.

Brugsanvisningen skal laves af personer, som er godt inde i maskinens funktioner og indstillinger.

For gamle maskiner kan en tilsvarende brugsanvisning laves for vedligehold.

Skemaerne kan hentes i skrivbar Word-version på www.bfa-i.dk



bfa-i.dk

Skema til gennemgang af maskiner

Afdeling:			Dato:	
Maskine:		Årgang:		
Fabrikant:			Ja	Nej
CE-mærke	Er der CE mærke på maskinen? (krav for maskiner efter 1. jan 1995)			
Brugsanvisning	Er der dansk brugsanvisning på maskinen?			
	Er brugsanvisningen tilgængelig for operatøren?			
Overensstemmelses erklæring	Er der dansk overensstemmelseserklæring på delmaskinen og/eller på det samlede maskinanlæg?			
Sikkerhedsafbryder	Er der en sikkerheds- eller hovedafbryder, som kan låses (evt. med hængelås) og virker den?			
Nødstop (Etableres, hvis det ikke er muligt at afværge fare på anden måde)	Er der monteret nødstop på maskinen?			
	Er der nødstop ved betjeningspladser?			
	Stopper alle farlige maskindele (efterløb) når nødstoppet aktiveres?			
Afskærmning	Er der afskærmning ved eventuelle klemningszoner mellem faste og bevægelige maskindele?			
	Er der afskærmninger, der sikrer mod eventuel udslyngning af emner?			
	Er der afskærmninger ved roterende maskindele, kæder, remme- og båndpåløb?			
	Er der afskærmning, så det ikke er muligt at række ind til bevægelige maskindele?			
	Er der afskærmning, der forhindrer kontakt med varme overflader (over 60 gr.C.)?			
Faste afskærmninger	Er disse fastholdt på en måde så det kræver brug af værktøj for at fjerne afskærmninger?			
Bevægelige afskærmninger (sikkerhedsbryder)	Stopper alle farlige maskindele når afskærmningen åbnes?			
	Kan afskærmningen først åbnes når alle farlige maskindele er stoppet?			
Sikkerhedsanordninger, lysbom, lysgitter, trædemåtter, o.l.	Er maskiner og anlæg sikret, så det ikke er muligt at gå udenom lysbomme, forbi afskærmninger, over eller forbi trædemåtten og ind i farlige områder?			
Opstilling/indkøring	Kan maskinen indkøres og afprøves, med alle afskærmninger monteret?			
Kemi	Er maskiner og anlæg indrettet, så der ikke spredes dampe, gasser eller støv til omgivelserne under arbejdsprocessen?			
Støj	Er maskinen indrettet, så der ikke er sundhedsskadelig støj ved maskinen (over 80 dB)?			
Vedligeholdelse	Kan maskinen indstilles, justeres, smøres og repareres på en sikker måde?			
Rengøring	Kan maskinen rengøres på en sikker måde?			
Ergonomi	Kan emner og hjælpematerialer påfyldes og fratages med god rækkeafstand og i god arbejds højde?			
	Er der gode pladsforhold og adgangsveje ved maskinen?			

Maskinoperatørbrugsanvisning



Emne	Procedurer
Maskin-identifikation:	
Anvendelse:	
Anvendelses- begrænsninger:	
Start:	
Stop:	
Nødstop:	
Sikkerhedsforanstalt- ninger/Advarsler	
Værnemidler	
Sikkerhedsmæssige forholdsregler ved rengøring	
Sikkerhedsmæssige forholdsregler ved vedligeholdelse	
Henvisning	

Maskinoperatørbrugsanvisning - hjælpeetekst

Emne	Procedurer
Maskin-identifikation	Maskinens navn, fabrikat og evt. internt nummer skrives for at sikre, at brugsanvisning og maskine passer sammen. Foto af maskinen gør det illustrativt for medarbejderne
Anvendelse:	Hvad er maskinens tilsigtede anvendelse under normal brug?
Anvendelses-begrænsninger:	Her anføres advarsler om måder, maskinen ikke må anvendes på, men som erfaringer viser, kan forekomme. Endvidere anføres oplysninger om særlige krav til oplæringer og uddannelser (fx alderskrav, hvis operatør skal være fyldt 18 år (NB: Undtagelser for unge under 18, der er i gang med en erhvervsfaglig uddannelse))
Start:	Her beskrives normal start/drift procedure.
Stop:	Her beskrives normal stop procedure.
Nødstop:	Her beskrives f.eks., hvor nødstop findes samt eventuelle sikkerheds-/reparationsafbrydere.
Sikkerhedsforanstaltninger/Advarsler	Her beskrives restriksi og advarsler, der kan være ved maskinen, herunder sikkerhedsmæssige afskærmninger, justerbare afskærmninger, lysgitre m.v. Farlige maskindele, farlige situationer under drift eller svigt af automatik og andet. Brandbekæmpelse og førstehjælp kan være beskrevet generelt og synliggjort ved en beredskabsplan.?
Værnemidler	 Angiv hvilke værnemidler der skal anvendes f.eks. høreværn, briller, sikkerhedsfodtøj, åndedrætsværn, handsker el. andet. Illustrer det gerne med piktogrammer.
Sikkerhedsmæssige forholdsregler ved rengøring	Beskriv rengøringsmetode og -midler samt evt. sikkerhedsmæssige forholdsregler, sikre stop mv. i den forbindelse. Desuden hvem der skal/må foretage rengøring. OBS på reetablering af afskærmninger og andre sikkerhedsforanstaltninger.
Sikkerhedsmæssige forholdsregler ved vedligeholdelse	Beskriv sikkerhedsmæssige forholdsregler (sikre stop, brug af sikkerhedsafbryder, afbrydelse af luft, hydraulik mv.) ved vedligehold. Desuden hvem der skal/må foretage vedligehold. OBS på reetablering af afskærmninger og andre sikkerhedsforanstaltninger. Hvem kontaktes ved evt. fejl? - navn, person, afdeling og tlf.nr.
Henvisning	For yderligere oplysninger, se manual nr. XX - Placering af denne.

Noter

[illegible]

Noter

[illegible]



CO-industri
www.co-industri.dk
Tlf. 3363 8000



Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



Lederne
www.lederne.dk
Tlf. 32 83 32 83



bfa-i.dk



Sikre Maskiner

Ældre maskiner i moderne industri

Arbejds miljø i industrien



bfa-i.dk



Denne vejledning er udgivet af BFA Industri, der er arbejdsmarkedets parter fælles forum for arbejdsmiljø – i industrien.

Indholdet er udtryk for parternes fælles holdning til emnet.

Dette er en generel vejledning. Der kan være forhold i virksomheden som gør, at virksomheden bør kontakte rådgiver eller sagkyndig/særlig sagkyndig.

Arbejdstilsynet har haft BFA-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og -krav, der ikke er behandlet i vejledningen.

Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis pr. december 2020.

Denne og andre publikationer, som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø, findes også i elektronisk form på BFA Industris hjemmeside www.bfa-i.dk.

Materialerne kan også fås i trykt udgave ved henvendelse til BFA Industri eller til egne organisationer.

Vejledningen er udarbejdet af seniorkonsulent Anders Eg Larsen, Joblife a/s, Jupitervej 1, 6000 Kolding www.joblife.dk



bfa-i.dk

Tryk: Dystan & Rosenberg

Oplag: 2.500 ekspl.

Januar 2021

ISBN 978-87-93916-34-0

Noter

[illegible]