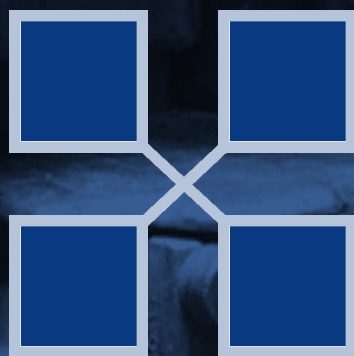


Fjederviklemaskiner

Katalog over løsninger og metoder til sikring



Arbejds miljø i Jern- og metalindustrien



Industriens Branchearbejdsmiljøråd
Postbox 7777
1790 København V
Telefon:70 23 15 43
Telefax:70 23 15 40
E-mail:ibar@ibar.dk
www.ibar.dk



Medarbejdersekretariat:
CO-industri
Vester Søgade 12
1790 København V
Telefon:33 63 80 27
Telefax:33 63 80 91
E-mail:ibar@co-industri.dk



Arbejdsgiversekretariat:
Dansk Industri
H.C.Andersens Boulevard 18
1787 København V
Telefon:33 77 33 77
Telefax:33 77 33 70
E-mail:di@di.dk

Kataloget kan fås ved henvendelse til organisationerne og den kan downloades på www.ibar.dk eller den kan købes hos Arbejdsmiljørådets Service Center "Arbejdsmiljøbutikken" www.arbejdsmiljobutikken.dk tlf. 36 14 31 31. Bestillingsnummer 102102.

Layout: Thomas Olivarius
Foto: Peter Hagens
Illustrationer: Arkiv
Tryk: CTH Grafisk
Trykt på miljøvenligt papir

Oplag: 750
Februar 2003

ISBN: 87-91080-61-4

Fjederviklemaskiner

Dette katalog indeholder 11 løsninger samt 7 metoder til sikring af fjederviklemaskiner. Kataloget kan anvendes både ved sikring af forskellige kendte fjederviklemaskiner og ved indkøb.



Den praktiske udarbejdelse af kataloget er foretaget af maskinsikkerhed.dk

Arbejdstilsynet har haft kataloget til gennemsyn og finder det i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen.

Arbejdstilsynet har endvidere deltaget i den praktiske udvikling af kataloget.

Kataloget indeholder følgende afsnit:

1. Sikkerhedsniveau før og nu	side	4
2. Farlige fjederviklemaskiner	side	4
3. CE-mærkede maskiner	side	4
4. Ombygning og ændring	side	4
5. Brugsanvisning - ændring	side	5
6. Sikringsmetoder	side	5
7. Farekilder	side	5
8. Løsningernes opbygning	side	6
9. Løsninger	side	7
Løsning 1 Farlige dele afskærmet separa	side	7
Løsning 2 Skærme ved siderne. Låger med tvangskobling	side	8
Løsning 3 Hængslet skærm med udløbsrør	side	9
Løsning 4 En transportør fører fjedrene ud af fareområdet	side	10
Løsning 5 En rondel fører fjedrene ud af fareområdet	side	11
Løsning 6 Tophængslet skærm	side	13
Løsning 7 Hegn med tvangskoblet skydedør. Lysbom ved pallekassen	side	13
Løsning 8 A – B – C - D. Lange skruefjedre	side	15
Løsning 9 Kørsel med trepositionskontakt	side	17
Løsning 10 Trepositionskontakt og lysbom eller kontaktmåtte	side	17
Løsning 11 Laserscanner.	side	19
10. Metoder til sikring	side	21
1. Skærme	side	21
2. Tvangskobling	side	24
3. Andre sikkerhedsanordninger	side	25
4. Udløseranordning	side	29
5. Rækværk	side	33
6. Funktionsomskifter	side	34
7. Nødstop	side	34
Bilag Eksempel på EF-overensstemmelseserklæring	side	35

1. Sikkerhedsniveau før og nu

De sikkerhedsmæssige krav, der i dag stilles til fjederviklemaskiner er betydeligt højere end de var, dengang en stor del af de fjederviklemaskiner, der anvendes i dag, blev produceret. En del af de ældre fjederviklemaskiner lever derfor ikke op til de krav, der er gældende i dag.

Der findes ældre fjederviklemaskiner næsten uden afskærmning eller andet sikkerhedsudstyr.

Nyere fjederviklemaskiner er indkapslede, og døre og andre åbninger ind til de farlige områder er overvågede.

Der er stor forskel på, hvad der skal til for at opdatere en fjederviklemaskine, så den lever op til det sikkerhedsniveau, som ønskes i dag. Det kan være småting eller en omfattende ændring, afhængig af hvilken maskine der er tale om, og af hvordan den skal bruges.

2. Farlige fjederviklemaskiner

Fjederviklemaskiner findes i flere typer og fabrikater, men er typisk opbygget på et lodret eller let skråstillet maskinplan. På planet er monteret fremtræksruller, som skubber fjedertråden frem mod formeværktøjet.

Der kan være klemfare for fingre og hånd ved formeværktøjets kamskiver og kulissestyr. Værktøjet til afklipning af tråd kan også amputere fingre. Kraftige fjedre og fjedre med udragende ender kan være farlige under formningen og når de kastes ud efter afklipningen.

På de ældre fjederviklemaskiner kan man ofte række lige ind i afklipningsværktøjet og til kamskiver og kulissestyr.

De samme maskiner i en lidt nyere model kan have en delvis afskærmning, fx en lille skærm på begge sider, mens selve maskinplanet stadigvæk er tilgængeligt fra forsiden. Området ved fremførringsvalserne er delvis sikret med en skærm, der kan åbnes – men skærmen er ikke overvåget.

Endnu nyere fjederviklemaskiner kan være skærmet med (ikke overvågede) skærme. Skærmene kan være svingdøre, skydedøre eller tophængslede skærme. Der er ofte et hul, som de færdige fjedre kommer ud gennem, men hullet er også tilstrækkeligt stort til, at det er muligt at række en arm eller hånd gennem hullet og ind til farlige steder på maskinen.

3. CE-mærkede maskiner

CE-mærkede fjederviklemaskiner skal leve op til Maskindirektivets sikkerheds- og sundhedskrav, fx ved at være indkapslede med overvågede døre.

Men selv helt nye fjederviklemaskiner er ikke altid sikret op til Maskindirektivets sikkerhedskrav. Det kan efterfølgende medføre en masse bøvl for den virksomhed, som skal bruge maskinen.

CE-mærkede maskiner kan være sikrede på en uhensigtsmæssig måde, så sikringen giver gener ved den produktionsmetode, man har i virksomheden.

4. Ombygning og ændring

Når man ændrer på en CE-mærket maskine, skal man kunne dokumentere, at sikkerheden er i orden efter ændringen. CE-mærkning skal også dække maskinen efter ændringen. Dokumentationen kan være en beskrivelse af, hvad man har fjernet og hvad man har tilføjet. Tegninger og fotos kan gøre beskrivelsen tydeligere.

Brugsanvisningen skal måske også have tilføjelser. Se afsnit 5 om brugsanvisningen. EF-overensstemmelseserklæring, som man skal lave for ændringen, er vist i bilag.

Uanset om det er en CE-mærket maskine eller ej, så er det tilrådeligt at notere, hvilke ændringer man selv er ansvarlig for.

5. Brugsanvisning – Ændring

Når en fjederviklemaskine er ændret, så skal brugsanvisningen også ændres, inden maskinen tages i brug igen. Oftest vil der kun være tale om små tilføjelser til den oprindelige brugsanvisning.

Brugsanvisningen skal være overskuelig og let at læse. Den skal tydeligt vise, hvordan maskinen efter ændringen skal betjenes for at være sikkerhedsmæssigt forsvarlig.

Følgende checkes:

- Er der driftsinstruktioner for de forskellige arbejdsopgaver?
- Er det beskrevet, hvordan skærme og andet sikkerhedsudstyr skal indstilles og justeres?
- Er fejlsøgning og afhjælpning af fejl beskrevet?
- Er reset og kontrol af sikkerhedsfunktioner beskrevet?

6. Sikringsmetoder

Nogle løsninger er mest velegnede, når maskinen står og producerer normalt. Andre løsninger er mere velegnede under opstilling og indstilling af maskinen. Og så er der de løsninger, som er lidt egnede til begge situationer.

En funktionsomskifter giver mulighed for at skifte fra én sikringsmetode under indstilling af maskinen og en anden sikringsmetode under drift.

7. Farekilder

Løsningerne fokuserer først og fremmest på de farekilder, som er specielle for fjederviklemaskiner, og især de farekilder, som medfører de største risici. Inddelingen af farekilder i forhold til deres farlighed er lavet med følgende prioritering:

A. Farekilder, hvor ulykkesfaren er stor, fx for at få klippet eller knust en finger, skade på øjne og lignende. Kataloget tilstræber, at disse farekilder først og fremmest skal sikres. Fx:

- Trådafklipper.
- Kulissestyr og kamskiver mv. til styring af fjederformningen.
- Fjedre, som er så kraftige, at de udgør en fare ved slag, fald, udkast eller ved at fange tøj.

B. Farekilder, hvor ulykkesfaren og risikoen ved faren er lille, er der lagt mindre vægt på i løsningskataloget. Farekilden kan måske give mindre klemskader og rifter, men ikke varigt mén. Disse farekilder er ikke behandlet specielt i løsningskataloget, fx:

- Trådretter.
- Trådfremførere.
- Elektrisk udstyr.
- Trådrolle

C. Skadekilder, som ikke indebærer ulykkesfare, men som kan give skade på krop og helbred. Det forudsættes at det kun er undtagelsesvis og kun kortvarigt, at en person er beskæftiget ved fjeder-viklemaskinen. Kataloget giver ikke foranstaltninger mod sådanne skadekilder.

Er forholdene anderledes, fx hvor alle fjedrene skal tages fra med hånden, vil det være aktuelt at lave forebyggende foranstaltninger mod skadekilderne. Skadekilderne, hvor risikoen er lav, kan være fx:

- U hensigtsmæssige arbejdsstillinger.
- Ensidigt gentaget arbejde.
- Løft af byrder.
- Støj og røg.

8. Løsningernes opbygning

Først gives en kort beskrivelse af princippet i den valgte sikringsmetode og hvordan den fungerer.

I parenteser henvises til forskellige punkter i afsnittet om sikringsmetoder, og i andre parenteser henvises til nummeret på andre løsninger.

Fordele og ulemper i forhold til at bruge andre løsningsmuligheder fremhæves i det omfang, at fordelene eller ulemperne er generel. De enkelte løsningseksempler er illustreret med en skematisk skitse, som skulle give læseren et overblik over de metoder, der er anvendt.

Man kan selv kombinere løsningseksemplerne ved at tage dele fra én løsning og kombinere den med andre løsninger.

På samme måde kan man hente dele fra metodedelen og kombinere disse til nye løsningseksempler. Fordele og ulemper ved at bruge løsningen i forhold til andre løsningsmuligheder.

- Sikkerheden,
- Besvær ved brug,
- Anvendelsen begrænset til bestemte produktioner,
- Omstillingstid,
- Mulighed for at kunne tage fjedre fra med håndkraft,
- Driftsikkerhed,
- Mulighed for automatisering,
- Afhentning af færdige fjedre,
- Anskaffelsespris,
- Vedligeholdelsesudgifter,

Priser i løsningseksemplerne er baseret på markedspriser 2002 på komponenter og på, hvad det har kostet andre at få lavet skærme mv. Priserne kan også være fra eksempler på, hvad det har kostet at sikre lignende maskiner. Der er medtaget en skønnet pris for montering og tilslutning af sikkerhedsforanstaltningerne.

I praksis vil priserne variere afhængig af udstyr og leverandør. Priserne udtrykker det relative forhold mellem de 11 løsningseksempler i dag.

Det er forudsat, at almindelige generelle sikkerhedskrav til maskiner er gennemført, fx aflåselig reparationsafbryder, fejlspændingsrelæ, nødstop og placering af nødstopknapper. Er de generelle sikkerhedskrav ikke opfyldt inden ændring på maskinen, så vil løsningseksemplernes priser være tilsvarende større.

9. Løsninger

Løsning 1

Farlige dele afskærmet separat

De enkelte farlige steder på fjederviklemaskinen er afskærmet med hver sin faste skærm (se metode 1.1). Fx skærm over klippeværktøj, over fremtræksvalser og over kamskiver.

Fjedrene føres væk fra klippestedet gennem et udløbsrør. Udløbsrøret er en del af afskærmningen, som skal hindre en hånd i at nå ind til farestedet ved klippeværktøjet.

Fordele:

Skærmene fylder lidt.

Kan bruges på maskiner, hvor man sjældent skal have skærmene af for justeringer.

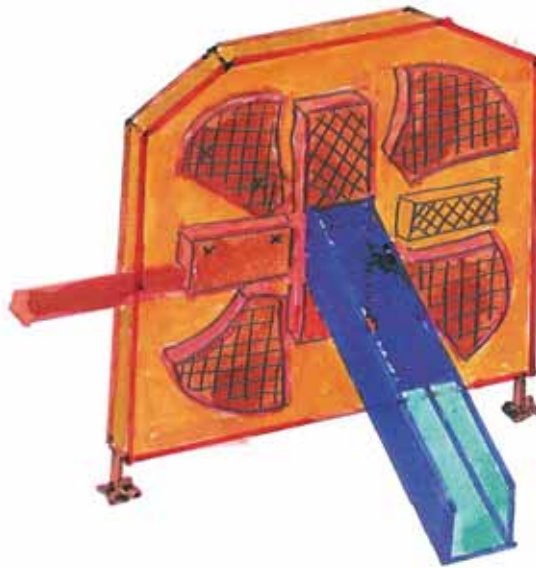
Ulemper:

Besværligt at tilpasse de enkelte skærme.

Skærme skal afmonteres/monteres ved eftersyn.

Sandsynlighed for, at skærmene ikke bliver monteret igen efter justering.

Faste skærme må kun anvendes, når der ikke er behov for, at skærmene skal af for at kunne justere og smøre bag skærmene.



Løsning 1: Skærm over hver farekilde

Pris:

1.000 – 3.000 kr. pr. skærm.

I alt ca. 6.000 – 20.000 kr. pr. maskine.

Løsning 2

Skærme ved siderne. Låger med tvangskobling

Ved fjedeviklermaskinens forside er der sideskærme (se metode 1). Skærmene er trådnet, hulplade eller gennemsigtigt plast (polycarbonat).

Adgang sker gennem overvågede låger (se metode 2.1).

Startknappen og resetknappen til overvågningen er placeret uden for afskærmningen.

En åben udløbsrende fører fjedrene ned i en kasse, som står inden for afskærmningen.



Løsning 2: Skærme/hegn og låger

Fordele:

Skærme og låger er lavet i en opbygning, som man evt. selv kan fremstille.
Lågerne er så store, at en gaffelstaber kan hente og stille kasser.
Man kan holde øje med arbejdsprocessen gennem skærmene.
Ved justering på værktøjer åbnes låger let, og man har god plads indenfor.

Ulemper:

Maskinen stopper, når man skal hente en fjeder til kontrol, og når kassen skal tømmes/udskiftes.
Man kan ikke stå og tage fjedrene fra med hånden.
En transportør eller efterbehandler til varmebehandling kan ikke tilkobles.

Pris:

Polycarbonatskærm med stativ 4.000 kr.
Hængslede låger 6.000 kr.
Tvangskobling: Lågekontakt eller sikkerhedsaftaster 3.000 kr.
I alt ca. 13.000 kr.

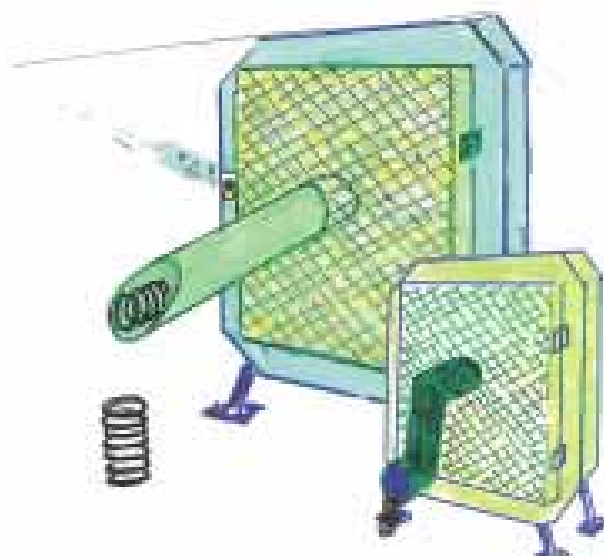
Løsning 3

Hængslet skærm med udløbsrør

Forsiden af fjederviklemaskinen er sikret med en polycarbonatskærm (se metode 1), der er sidehængslet tæt på maskinen. Hvis skærmen laves af net, da skal hullerne være så små, at man ikke kan nå ind til farlige steder (1).

Skærmen er tvangskoblet med en lågekontakt (se metode 2.1). På skærmen er fæstet et rør, som leder fjedrene ud. Hvis røret laves med to knæk, kan det være kortere og alligevel hindre, at man gennem røret kan nå farlige steder.

Et vandret udløbsrør med stor diameter og mindst 900 mm langt afskærmer mod slag fra kraftige fjedre under formningen. Når den færdige fjeder afklippes falder den et kort stykke og lægger sig inde i røret, hvorfra den med hånden kan tages ud.



Løsning 3: Skærm og udløbsrør

Fordele:

- Gennem skærmen kan man følge processen.
- Maskinen stopper ikke, når man henter en fjeder til kontrol eller ved tømning af kassen.
- Fylder lidt.
- Med et bredt vandret udløbsrør kan fjedrene tages fra med hånden.

Ulemper:

- Svært at tilpasse udløbsrør og skærmens inderside, så alle fjedertyper opfanges.
- Billedets løsning med en lille diameter på udløbsrøret kan ikke anvendes, hvor man ønsker at tage fjedrene fra med hånden.

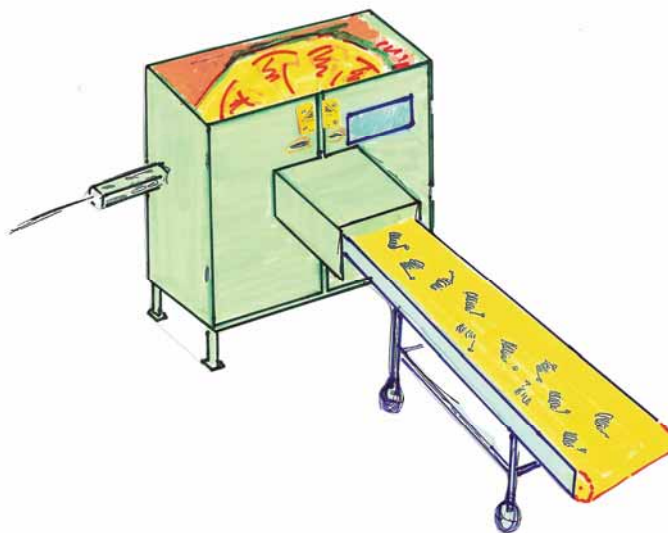
Pris:

- Lågekontakt og relæ 3.000 kr.
- Skærm 5.000 kr.
- Udløbsrør 500 kr.
- I alt ca. 8.500 kr.

Løsning 4

En transportør fører fjedrene ud af fareområdet

Et kabinet af jernplade indkapsler maskinen. Lågerne er tvangskoblede (se metode 2.1). En rude i lågen giver mulighed for at følge med i processen. Transportøren er på hjul, så den let kan flyttes. Transportøren kan tvangskobles til fjederviklemaskinen, eller en stoplineal (se metode 4.2) kan anbringes ved udløbet.



Løsning 4: Transportør

Fordele:

- Lille faldhøjde for fjedrene.
- Kan kombineres med varmebehandling, eller med at fjedrene skal afleveres højt.
- Når transportøren køres væk, er det let at komme til at justere på fjedreviklemaskinen.
- Mulighed for dæmpning af røg, støv og støj.

Ulemper:

- Ringe mulighed for at følge processen.
- Ingen mulighed for at tage fjedre med hånden.
- Der er begrænset plads i kabinettet, og de åbnede låger kan være i vejen ved opstilling.

Pris:

- Sikkerhedsaftaster og relæ 3.000 kr.
- Et ekstra sæt sikkerhedsaftaster til transportør 600 kr.
- Kabinet med låger og rude 7.000 kr.
- I alt ca. 10.600 kr.

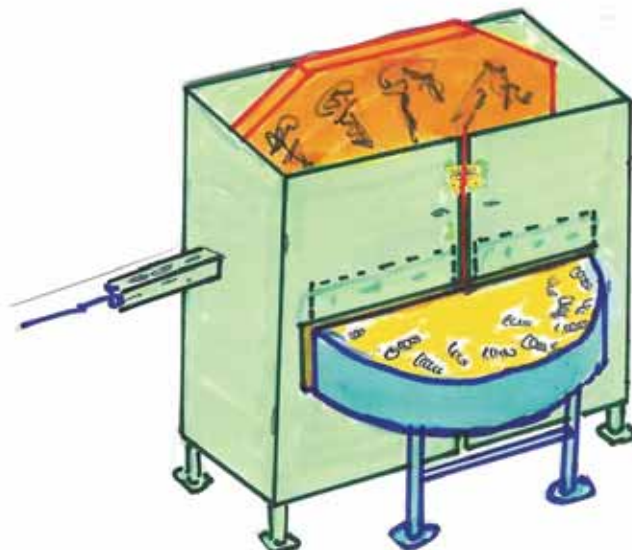
NB: Anskaffelse af transportøren er ikke medregnet.

Løsning 5

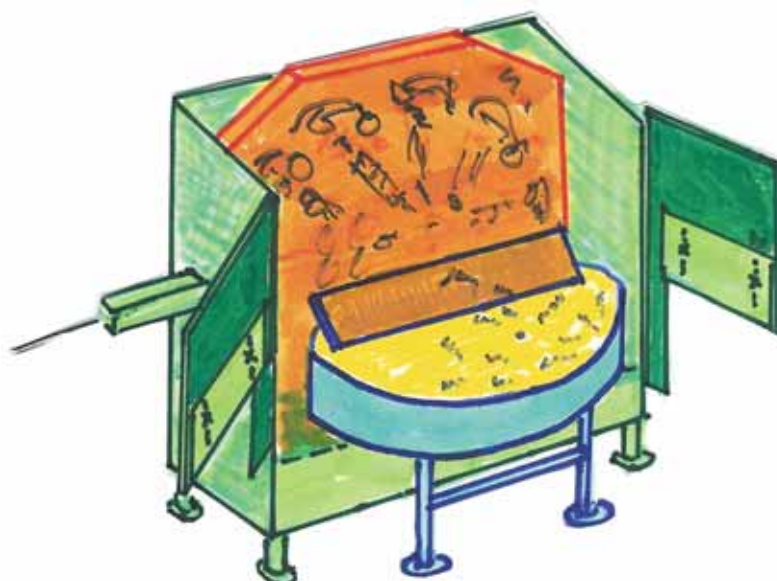
En rondel fører fjedrene ud af fareområdet

Et kabinet indkapsler fjederviklemaskinen. Fjedrene falder ned på en rondel, som fører fjedrene ud af kabinettet.

Rondellen kan monteres med en afstryger, som leder fjedrene ned i en kasse. Rondellen roterer langsomt og med en ufarlig kraft, så der ikke er klemfare mellem skærm og rondel.



Løsning 5: Rondel med lukkede låger.



Løsning 5: Rondel med åbne låger

De hængslede låger er tvangskoblede. Den nederste del af lågen er lavet som en justerbar skærm (se metode 1.2), hvor justering af afstanden ned mod rondellen sker med fingerskruer på lågernes inderside.

Rondellen kan tvangskobles med lågerne.

Fordele:

Lille faldhøjde for fjedrene.

Rondellen kan polstres for blødt fald for fjedrene.

Rondellen bruges som plukkebord, når fjedrene skal lægges ned i kasser med håndkraft.

Plukkebordet fungerer som buffer.

Ulemper:

Rondellen og låger er i vejen ved indstilling.

Pris:

Låger og kabinet 8.000 kr.

Sikkerhedsaftaster og relæ 3.000 kr.

Rondel 4.000 – 8.000 kr.

I alt ca. 15.000 – 19.000 kr.

Løsning 6

Tophængslet skærm

En tophængslet skærm giver let adgang for indstilling og justering på fjederviklemaskinen. Luftcylindre afbalancerer skærmen.

Skærmen fremstilles af polycarbonat eller anden slagfast gennemsigtig plast. Et rør fører fjedrene ud af det farlige område.

Skærmen er tvangskoblet (se metode 2). Tvangskoblingen kan kobles med udløbsrør, transportør (se løsning 4), rondel (se løsning 5) eller særlige afskærmninger (se løsning 8).

Fordele:

- Meget let at åbne og lukke skærmen.
- Mulighed for at følge processen gennem skærmen.
- Kan kombineres med forskellige udløb fra maskinen.



Løsning 6: Tophængslet skærm

Ulemper:

- Skærmen skal holdes ren.
- Relativt dyr skærm.
- Udløbsrør og skærm skal passe præcist for at overvågningen fungerer.

Pris:

- Sikkerhedsaftaster og relæ 3.000 kr.
- Tophængslet skærm af polycarbonat, stålramme og afbalancering 9.000 kr.
- I alt ca. 12.000 kr.

Løsning 7

Hegn med tvangskoblet skydedør Lysbom ved pallekassen

Området foran fjederviklemaskinen er sikret med hegn (se metode 5).

En skydedør i hegnet giver adgang for justering på maskinen. Skydedøren er tvangskoblet/overvåget (se metode 2.1).

Genstart af fjederviklemaskinen skal ske uden for hegnet, efter at skydedøren er lukket og efter at overvågningen er blevet resat med en knap, der ikke kan nås inde fra området.

Hvis der fra startstedet ikke er overblik over det indhegnede område, skal man trykke på en ekstra resetknap med tidsforsinkelse, inden man forlader området.



Løsning 7: Hegn, overvåget låge og lysbom

Hegnet har en åbning, hvor en pallekasse kan tages ud og sættes ind med en gaffeltruck. Åbningen er overvåget med en lysbom eller med lysspot (se metode 4.4.1).

Hvis lysbommen brydes og har stoppet maskinen, så skal overvågningen af skydedøren resettes inden genstart.

Fordele:

- God plads bag afskærmning.
- Plads til hele pallekasser.
- Mulighed for at bruge gaffeltruck eller gaffelstabler.
- Ingen utilsigtede stop.

Ulemper:

- Pladskrævende.
- Relativ stor investering.
- Besværlig genstart.

Pris med lysbom:

- Hegn med skydelåge 8.000 kr.
- Sikkerhedsaftaster med relæ 3.000 kr.
- Lysbom 8.500 kr.
- Resetknap 500 kr.
- I alt ca. 20.000 kr.

Pris med lysspot og spejle:

- Hegn med skydelåge 8.000 kr.
- Sikkerhedsaftaster med relæ 3.000 kr.
- Lysbom med spejle 4.200 kr.
- Tilbagestillingsknap 500 kr.
- I alt ca. 15.700 kr.

Løsning 8 A – B – C – D

Lange skruefjedre

Lange skruefjedre kan under formningen dannes inde i et rør, som skærmer mod kontakt med fjederen og som dels kan bære fjederen efter afklipningen, så den ikke falder ned.

Der er fare ved at blive fanget af en langsomt roterende fjeder. Risikoen kan gøres acceptabel lav med en simpel rørindkapsling af fjederen og et nødstop, som er placeret, hvor man kan komme i kontakt med fjederen.

Der er fare ved slag eller fald af en kraftig fjeder. En rørskaerm kan reducere risikoen (se løsning nr. 3).

Rørskaermen kan supplere afskaermning på fjederviklemaskiner, fx:

- en skaerm på forsiden (se løsning nr. 1 og nr. 3),
- en afskaermning med hængslede låger (se løsning nr. 4) eller
- en afskaermning med en tophængslet skaerm (se løsning nr. 6).

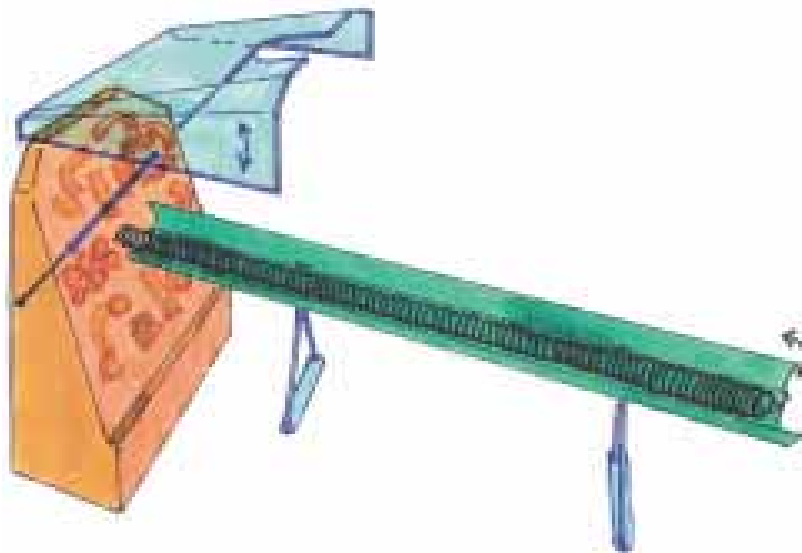
Priserne i eksemplerne 8 A-B-C-D er merprisen i forhold til løsningerne nr. 1, 3, 4 og 6.

Løsning 8 A

Rørskaermen laves med en fast rørhalvdel underst og en hængslet rørhalvdel øverst. Rørskaermen laves lang nok til alle fjederlængder.

Fjederen kan udtages manuelt, når skaermen er åbnet.

En nødstopswire kan monteres langs med hele rørskaermen, eller overdelen kan overvåges og forbindes til fjederviklemaskinens overvågning.



Løsning 8 A: Oplukkelig rørskaerm til lang fjeder

Merpris 8 A:

Rørskaerm ca. 4.000 kr.

Nødstopswire eller overvågning forbundet med fjederviklemaskinen ca. 700 kr.

I alt ca. 4.700 kr.

Løsning 8 B

Rørskærmen har en overpart og en underpart.

En motor drejer rørskærmens underdel, når fjederen er færdiglavet, så fjederen kan falde ud automatisk.

En stopwire eller stoplineal (metode nr. 4.2) monteret langs rørskærmen sikrer mod klemning, når skærmen lukker, eller drejningen kan ske med en ufarlig lille kraft.

Merpris 8 B:

Rørskærme med motor ca. 7.500 kr.

Stopwire/stoplineal ca. 1.500 kr.

Tilkobling af motor og stopwire til fjederviklemaskinens styresystem 2.000 kr.

I alt ca. 11.000 kr.

Løsning 8 C

Fjederen ledes ud i et plastrør. Rørlængden udskiftes i forhold til, hvor lange fjedrene skal være, og en kontakt ved enden af røret stopper fjederviklemaskinen.

Når fjederen er færdig, trækkes den med håndkraft ud af røret, og maskinen genstartes.

Merpris 8 C:

I alt ca. 1.000 kr. til rør og stativ til rør.

Løsning 8 D

Automatisk kørsel. Fjederen ledes ud i et rør (ligesom 8 C).

Røret er i bunden slidset på langs.

En rundgående rem skubber fjederen ud af røret ved hjælp af lave medbringere på remmen.

Merpris 8 D:

Et rør med stativ, opslidsning, et remtræk, som startes og stoppes af et signal fra fjederviklemaskinen, i alt ca. 8.000 kr.

Løsning 9

Kørsel med trepositionskontakt

Man ønsker at kunne tage fat i fjederen, inden den afklippes, og at holde den under afklipningen for derefter lægge fjederen væk med håndkraft. Disse ønsker kan opfyldes ved kørsel med trepositionskontakt.

Med en trepositionskontakt (se metode 3.4) kan fjederviklemaskinen kun køre, så længe trepositionskontakten holdes i midterstillingen. Maskinen vil stoppe, hvis kontakten slippes, eller hvis den trykkes i bund.

Til kortvarige opgaver kan trepositionskontakten være fodbetjent trepositionskontakt.



Løsning 9: Trepositionskontakt

Fordele:

- En enkel måde at sikre en maskine på.
- Kan anvendes ved fremstilling af fjedre, som ikke tåler at falde.

Ulemper:

- Lav produktivitet, fordi maskinen vil holde stille, når ikke der er en person, som tager fjedrene fra.
- Mens fjederen dannes, kan der være behov for anden sikring.

Merpris:

- Relæ og trepositionskontakt 4.000 kr.
- Eventuelle sideskærme 2.000 kr.
- I alt ca. 6.000 kr.
- Udgift til eventuel sikring under fjederens formning er ikke medregnet.

Løsning 10

Trepositionskontakt og lysbom eller kontaktmåtte

Man ønsker at tage fjederen inden afklipningen og lægge den væk med håndkraft. Formningen af fjederen skal ske, uden at en person skal stå ved maskinen. Fjederviklemaskinen skal være sikret, mens fjederen dannes.

Disse ønsker kan opfyldes ved en kombination af trepositionskontakt, skærme, lysbom og kontaktmåtte.

Fjederviklemaskinen er indstillet til først at forme fjederen. Maskinen standser lige før afklipningen. Mens fjederen formes, overvåger lysbommen (se metode 4.4.1) eller kontaktmåtten (se metode 4.5) adgangen ind til det farlige område. Brydes lysstrålen eller træder man på måtten, så standser maskinen.

Hvis overvågningen påvirkes, skal den resettes, inden maskinen kan genstartes. Trepositions-kontakten kan nås udefra.

Når en person først påvirker trepositionskontakten, kan han gå ind i det overvågede område, uden at maskinen standser.

Fjederafklipningen aktiveres med en anden knap på trepositionshåndtaget.



Løsning 10 A: Trepositionskontakt og lysbom. Løsning 10 B: Trepositionskontakt og kontaktmåtte.

Fordele:

Nemt at gå ind og fratage fjedre, ind imellem at man passer andre maskiner.
God plads foran fjederviklemaskinen.

Ulemper:

Langsom produktion. Der skal være en person i nærheden til at fratage fjedre.
Kontaktmåtten er dyr og kræver eftersyn.

Pris: Løsning 10 A med lysbom

Lysbom med spejle 4.500 kr.
Sideskærme ca. 2.000 kr.
Trepositionskontakt 4.000 kr.
I alt ca. 10.500 kr.

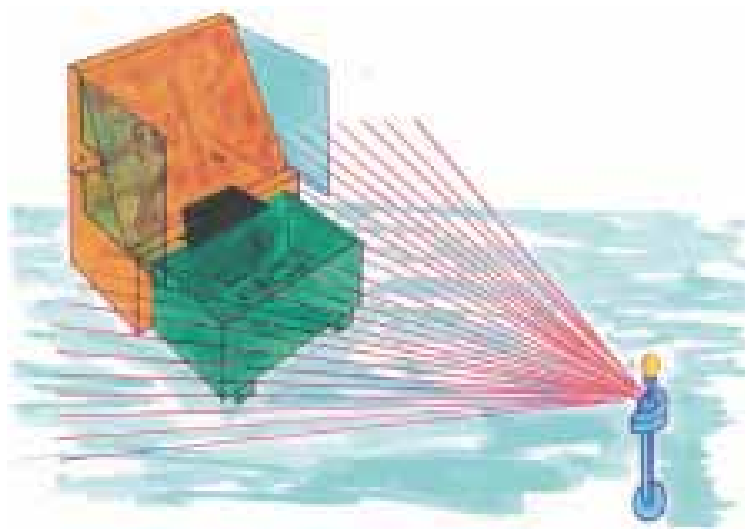
Pris: Løsning 10 B med kontaktmåtte

Kontaktmåtte koster ca. 9.000 kr./m²
Kontaktmåtte 16.000 kr.
Sideskærme 2.000 kr.
Trepositionskontakt 4.000 kr.
I alt ca. 22.000 kr.

Løsning 11

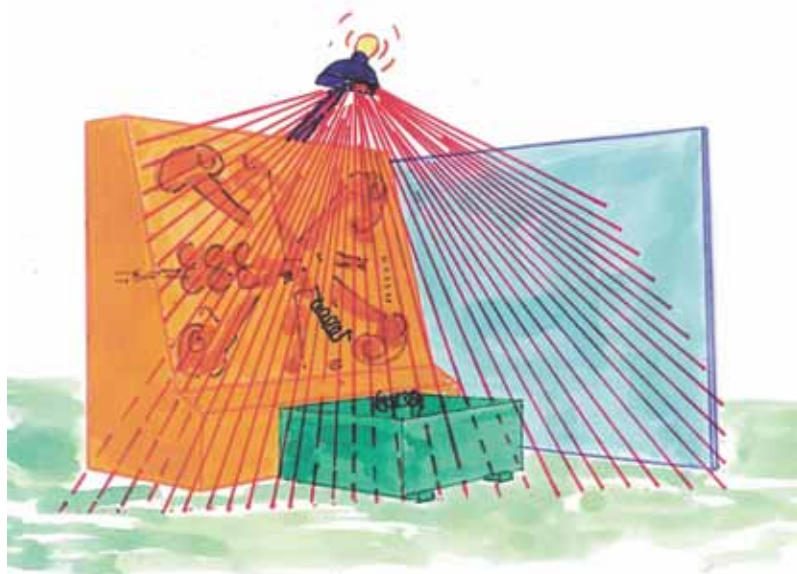
Laserscanner

En laserscanner (se metode 4.4.3) kan registrere bevægelser inden for laserens arbejdsområde. Scanneren giver signal til fjederviklemaskinen om at stoppe, hvis noget bevæger sig i dens sikringszone.



Løsning 11 A: Laserscanner parallelt med gulv

Laserscanner monteret over fjederviklemaskine



Løsning 11 B: Laserscanner monteret over fjederviklemaskine.

Sikringsområdet kan øges eller mindskes ved indstilling af laseren. Rækkevidden for laserstrålen kan fx stilles til at være kort, der hvor fjedrene kastes ud, og længere på begge sider.

Fordele:

Laserstrålerne giver ingen fysisk hindring ved afhentning af kasser.
Laserplanet kan programmeres til at have forskellig rækkevidde i forskellige områder.
Laserscanneren reagerer ikke på, at små fjedre falder gennem laserplanet. Små fjedre standser ikke maskinen.

Hvis laserplanet stilles med en kortere rækkevidde foran fjederviklemaskinen, kan store fjedre falde ned i kassen uden at udløse stop.

Laserplanet kan indstilles med to zoner.
Bevæger man sig ind i den første, udløses et advarselssignal, fx lyd og lyssignal, og man er advaret mod utilsigtet at komme til at stoppe maskinen.
Bevæger man sig videre ind i næste zone nærmest maskinen, så udløses et stop.

Ulemper:

Stor investering.
Uden fysisk hindring kan man uforvarende komme til at udløse et stop.
Skal suppleres med en fast skærm for at spare plads.

Pris:

Laserscanner: ca. 39.000 kr.
Supplerende skærm 1.000 – 2.000 kr.
I alt ca. 41.000 kr.

10. Metoder til sikring

Principperne i forskellige metoder til sikring af personer mod farlige maskindele ved fjederviklemaskiner, gennemgås hvor to eller flere metoder med fordel kan kombineres, er dette medtaget.

Kataloget fremhæver fordele og ulemper ved de forskellige metoders anvendelse på fjederviklemaskiner. Fordele og ulemper kan bero på anskaffelsespris, ulemper ved indstilling og drift, metodens driftssikkerhed og sikkerhedsniveau.

Metoder er lavet med fokus på fjederviklemaskiner og kan ikke umiddelbart overføres til andre maskintyper.

Arbejdstilsynets anvisning 2.2.0.1 – Maskiner og maskinsikkerhed giver nærmere detaljer for funktion og indretning af sikkerhedskomponenter, skærme mv. Anvisningen kan hentes på Arbejdstilsynets hjemmeside: www.arbejdstilsynet.dk

For ombygning af CE-mærkede maskiner gælder harmoniserede europæiske standarder, som nærmere beskriver indretningskrav eller funktionskrav til en sikringsmetode.

Harmoniserede standarder har samme status som Arbejdstilsynets anvisninger. De er ikke obligatoriske, men når man følger standarden/anvisningen, kan man gå ud fra, at de krav Arbejdstilsynet kunne stille er opfyldt. Vælger man en løsning, som er anderledes end standarden, skal en risikovurdering kunne begrunde forsvarligheden af løsningen. Standarderne anfører stort set samme sikringsløsninger som Arbejdstilsynets anvisning.

Sikkerhedskomponenter er omfattet af Maskindirektivet. Køber man sikkerhedskomponenter særskilt (og ikke som en reservedel eller en del af en maskine), skal sikkerhedskomponenten leveres med en EF-overensstemmelseserklæring og en dansk brugsanvisning.

Den del af brugsanvisningen, hvor monteringen beskrives, er væsentlig for sikkerheden. Ud fra en god monteringsvejledning kan man let dokumentere sikkerheden ved de ændringer, man eventuelt har lavet på fjederviklemaskinen.

1. Skærme

Skærme må ikke skabe nye faremomenter.

Skarpe kanter og hjørner skal undgås.

Skærme må ikke skabe klemfarer eller kunne falde ned.

Skærme skal være solide og lavet af egnede materialer, dvs. materialer, som kan holde til de ydre påvirkninger, de må forventes at blive udsat for.

En skærm kan være lavet af plade eller af net eller gitter.

Faste skærme er defineret i DS/EN 292-1.- Maskinsikkerhed – Principper for projektering, konstruktion og udformning. Nærmere indretningskrav findes i EN 953 – Indretning af skærme.

Net- og gitterskærme med små åbninger kan sidde tæt på farekilden. Med større åbninger skal afstanden til det farlige være større, så at man ikke kan række ind til farezonen gennem åbninger i gitteret. Dette er nærmere beskrevet i At-anvisning 2.2.0.1 og i DS/EN 294 – Sikkerhedsafstande.

Afstandskrav og åbninger afhænger af, hvilke personer der skal anvende maskinen og hvor farlig farekilden er.

En pladeskærm, som man ikke kan række udenom, fungerer også som hindring mod, at man kan nå en farekilde. Disse forhold er nærmere beskrevet i DS/EN 294 – Sikkerhedsafstande og EN 811 – Sikkerhedsafstande for ben og fødder.

Fjederviklemaskiner, som støjer eller afgiver dampe kan med fordel afskærmes med pladeskærme, som yderligere kan beklædes med støjdæmpende materiale eller udstyr for udsugning.

Netskærme og gitterskærme samt skærme af gennemsigtigt materiale giver mulighed for at kunne se og følge med i bearbejdningsprocessen.

1.1. Faste skærme

Faste afskærmninger kan være lemme, der er boltet fast, eller dele af maskinen, der er skruet, svejset eller boltet fast.

Skærmen må kun kunne åbnes ved hjælp af værktøj. Trekantnøgler og lignende, der fungerer som et løst håndtag, vil ikke blive betragtet som værktøj, medmindre kun opstilleren har adgang til håndtaget.

Faste skærme er også de dele af maskinens konstruktion, sider mv., som farlige maskindele arbejder bagved.

Anvendelse:

- Påskruede lemme bruges typisk over farlige maskindele, hvortil der kun skal være adgang for montering eller ved sjældne eftersyn. (Se løsning nr. 1, 8C og 8D).

Eksempler:

- Afskærmningen omkring transmissioner (tandhjul, remtræk, aksler mv.)
- Sider og bagside på fjederviklemaskiner.
- Skråplan, som fører færdige fjedre væk fra formningsværktøjet.
- Sidevægge på transportører, når siderne er udformet, så man ikke kan komme ind til drivruller, bæreruller, kæder, medbringere og lignende farlige maskindele
- Udfyldning af valesammenløb.

Fordele:

- Nem og billig skærm.
- Skærmen giver en naturlig grænse til områder, som ikke skal være tilgængelige for almindeligt arbejde.
- Den faste skærm indgår som en del af maskinen, der alligevel skal være lukket af hensyn til produktet i maskinen, fx for at færdigformede fjedre ikke skal lægge sig i trådfremføreren.

Ulemper:

- Faste skærme er besværlige og tidskrævende at af- og påmontere.
- Kræver præcis tilpasning ved grænser til bevægelige maskindele, for at skærmen og maskindelene ikke tilsammen skal danne et nyt faremoment.
- Kan ikke anvendes, hvor der er behov for, at lemme skal åbnes for rengøring og inspektion.

1.2. Justerbare skærme

Justerbare skærme kan bruges, hvor man har brug for, at maskinen kan omstilles til produkter af varierende form og størrelse. Disse skærme må kun kunne justeres ved hjælp af værktøj.

Anvendelse:

- På fjederviklemaskiner, der skal stilles om til fjedre af forskellig form og størrelse. Fjederen kan sammen med den justerbare skærm give en samlet sikring. Men maskinen skal så automatisk standse farlige bevægelser, når der ikke er en fje der i, der hindrer adgang.
- Hvor fx en transportør føres gennem afskærmningen, kan åbningen mellem transportør og skærm lukkes med justerbare skærme. (Se løsning nr. 5).

Fordele:

- En nem og billig løsning.

Ulemper:

- Sikkerheden er helt afhængig af en omhyggeligt tilpasset og justeret skærm.
- Må ikke anvendes til afskærmning af maskinelementer, der kan forårsage alvorlige skader, såfremt skærmen ikke bliver justeret, og hvor der er grund til at formode, at skærmen ikke vil blive justeret.

1.3. Bevægelig afskærmning

En bevægelig afskærmning skal være fastgjort til maskinen med hængsler, glideskinner eller lignende. Skærmen kan åbnes uden brug af værktøj. (Se løsning 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 8).

Bevægelige afskærmninger findes i tre typer:

1. Simpel bevægelig skærm.
2. Bevægelig skærm med tvangskobling (overvåget skærm).
3. Bevægelig skærm med tvangskobling og aflåsning af skærm (overvåget skærm med lås).

1.3.1. Simpel bevægelig skærm

Anvendelse:

- Som støjskærm, stænkskærm, inspektionsluge og lignende.
- Skærmen kan anvendes, hvor man har behov for let at kunne udtage fjedre til produktionskontrol. Skærmens åbning må ikke give adgang til farlige maskindele, medmindre disse er sikrede på anden måde.

Fordele:

- Let at fremstille, nem adgang.
- Skærmen forbliver fæstet til maskinen.

Ulemper:

- Kan kun anvendes mod ufarlig udkast af fjedre, oliesprøjt, støj og lignende.

2. Tvangskobling (overvågning)

Tvangskobling bruges på bevægelige skærme, som afskærmer farlige maskindele eller processer. Tvangskoblingen kan være mekanisk, hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk. Den skal hindre farlige maskinbevægelser, så længe skærmen ikke er lukket.

Tvangskoblingsanordninger i forbindelse med afskærmninger er nærmere omtalt i DS/EN 1088 og i At-anvisning 2.2.01.

2.1. Skærm med tvangskobling (overvåget skærm)

Tvangskoblingen (overvågningen) sikrer, at maskinen ikke kan startes eller køre, så længe skærmen ikke er lukket.

Maskinen må ikke starte automatisk, når skærmen lukkes. (Undtagelse: Se styreskærm 2.3). Standarden EN 1088 –Tvangskoblingsanordninger i forbindelse med skærme viser krav til konstruktion og valg.

Anvendelse:

- Skærm over transportør eller udløb, hvor man vil udtage fjedre til kontrol.
- Hvor en transportør eller et rundbord delvis er med til at afskærme fjedermaskinen, kan tvangskoblingen sikre, at transportøren er på plads.
- Bruges kun, hvor standsning af fjederviklemaskinen kan ske uden problemer for produktet eller behandlingsprocessen. (Se løsning 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 8A).

Fordele:

- En brugervenlig sikring, der automatisk træder i funktion.
- Nemt at åbne og lukke for adgang til maskinen.
- Tidsbesparende.

Ulemper:

- Ekstra investering og på ældre systemer ekstra vedligeholdelse.
- Kan ikke anvendes, hvor man ikke kan acceptere, at enkelte fjedre vil afvige på grund af utilsigtede stop.

2.2. Skærm med tvangskobling og lås af skærm

En skærm kan have tvangskobling med en lås, således at skærmen ikke kan åbnes, før drivkraften er slået fra og maskinen er helt standset.

Skærmen skal være lukket og låst, inden genstart kan ske.

Anvendelse:

- På maskiner, som har lang stoptid.
- På maskiner, hvor processen ikke må stoppes i utide.

Fordele:

- Muligt at sikre mod farer fra maskiner med en lang efterløbstid efter stopsignal.
- Mindre investering end ved anskaffelse af bremsemotorer.
- Hindrer, at maskinen kan åbnes midt i processer, der af hensyn til produktet helst ikke må afbrydes.

Ulemper:

- Længere ventetid ved omstilling eller inspektion.
- Tidsforsinkelsen på låsen skal altid være længere end maskinens egentlige efterløbstid og meget længere end på maskiner med bremsemotorer.

2.3. Styreskærm (stop- og startfunktion i skærmen)

Overvågede skærme må kun have automatisk startfunktion, når genstart kan ske helt risikofrit.

Anvendelse:

- På maskiner, der standser momentant og starter let.
- På maskiner, hvor man hyppigt skal inspicere, udtage emner eller påfylde materialer.

Fordele:

- Hurtig genstart uden at skulle betjene startknap.
- Velegnet ved en kombination med manuel udtagning af fjedre.

Ulemper:

- Må aldrig anvendes til sikring af åbninger, hvor en person kan stå inden for skærmen, pga. risikoen ved, at skærmen lukker i og maskinen starter, mens personen er indenfor.
- Dublering af overvågning skal altid anvendes.

3. Andre sikkerhedsanordninger

Udover skærme findes der andre muligheder og anordninger til at fjerne eller nedsætte risikoen ved maskiner.

Aktiverende betjeningsanordninger: Holdegreb = dødmandsknap, tohåndsbetjening, tipfunktion, trepositionskontakt og forbikobling.

Aktiverende betjeningsanordninger er betjeningsudstyr, som kan holde maskinen i gang (men ikke starte maskinen) så længe betjeningsanordningen påvirkes, også når fx en overvåget skærm åbnes. Når overvågningen først har stoppet maskinen, kan genstart kun ske med den almindelige startknap efter at skærmen er lukket

Anvendelse:

- Aktiverende betjeningsanordninger kan fx anvendes i forbindelse med opstilling af fjederviklemaskiner. Maskinen omstilles først med en aflåselig funktionsomskifter.
I denne funktionsindstilling kan maskinen køre, selv om eventuelle overvågede skærme er åbne, men kun så længe holdegrebet eller trepositionskontakten påvirkes.
- Med en trepositionskontakt eller et holdegreb kan det være forsvarligt, at en person kan komme tættere til farestedet, uden at maskinen skal standse.

Fordele:

- Kan forenkle og effektivisere arbejdet ved indstilling og justering.
- Kan forbedre sikkerheden ved indkøring og justering af fjederviklemaskiner.

Ulemper:

- Ekstra investering.
- Begrænset bevægelsesfrihed for opstilleren.
- Hvis metoden bruges under almindelig drift, forudsætter det en fast operatør ved maskinen.

3.1. Holdegreb (dødmandsknap)

Holdegreb starter og holder maskinfunktioner i gang, så længe holdegrebet påvirkes. Maskinen skal automatisk gå i stopstilling, når holdegrebet slippes.

Holdegreb skal placeres, så personen, der trykker på knappen, ikke samtidig kan nå farlige maskindele (maskindele i bevægelse).

Anvendelse:

- På håndværktøj og håndholdte maskiner.
- Ved rengøring og indkøring af fjederviklemaskiner, hvor skærme i denne proces skal være åbne.
- Ved afklipping af fjedre, der skal tages med håndkraft fra maskinen.

Fordele:

- En enkel måde at omstille maskinen til de specielle forhold, der gør sig gældende ved rengøring og indstilling.
- Valgmuligheden mellem almindelig driftsfunktion med overvågede skærme eller den langsomme specialfunktion med holdegreb frister ikke til misbrug.
- Kan bruges, hvor en fjederviklemaskine skal producere fjedre, som skal tages fra med hånden.

Ulemper:

- Ergonomisk en uheldig løsning pga. operatørens stående stilling med begrænset bevægelsesfrihed.
- Bør kun bruges kortvarigt.
- I forhold til trepositionskontakten skal holdegrebet placeres længere fra farekilden.

3.2. Tohåndsbetjening

Brugeren skal aktivere to håndgreb samtidig og holde dem aktiverede.

Anvendelse:

- På maskiner med farligt værktøj, hvor afskærmning ikke kan opnås af produktionstekniske grunde.
- Tohåndsbetjening vil normalt ikke være en løsning på fjederviklemaskiner af produktionstekniske grunde.
- Tohåndsbetjening giver mulighed for, at man kan stå tæt på en maskine, når skærmen er åbnet under opstilling.

Fordele:

- Giver muligheder for at anvende åbne værktøjer.
- Kan, sammen med en hurtig stopfunktion, give sikkerhed ved maskiner, hvor værktøjet ikke kan afskærmes.

Ulemper:

- Det er fristende at sætte tohåndsbetjeningen ud af drift for at få lettere eller hurtigere betjening, hvis ikke tohåndsbetjeningen er lige så let at anvende som enhåndsbetjening.

3.3. Tipfunktion (rykkørsel)

Tipfunktion tillader, at maskinen bevæger sig et lille (og ufarligt) stykke ved hver påvirkning af betjeningsknappen.

Betjeningsgrebet skal slippes igen, før en ny bevægelse kan startes.

Anvendelse:

- Tipfunktionen vil være egnet, hvor et formeværktøj skal køres et stykke frem for indstilling.
- Tipfunktionen kan også bruges til afklipning af en fjeder, hvor maskinen er indstillet til at stoppe, når fjederen er færdigdannet og skal fratages med hånden.

Fordele:

- Tipfunktion giver mulighed for at stå tæt ved maskinen under opstilling.

3.4. Trepositionskontakt

En trepositionskontakt er et håndgreb med en kontakt eller en fodkontakt, der skal holdes i midterstilling. Slippes kontakten, standser maskinen. Trykkes knappen i bund (panik!), standser maskinen også.

Håndtaget til trepositionskontakten kan have andre knapper til at aktivere særlige funktioner, fx afklipning af fjeder.

Anvendelse:

- Trepositionskontakten giver (ligesom et holdegreb) mulighed for, at en person kan stå inde i et sikret område, uden at maskinen går i stå.
- Med trepositionskontakten kan man tilsidesætte sikkerhedsfunktionen fra en lysbom eller en kontaktmåtte, så længe kontakten aktiveres. (Se løsning nr. 10).
- Trepositionskontakten kan anvendes på en fjederviklemaskine, som kun skal lave fjedre, så længe en person påvirker kontakten. Denne mulighed kan kun anvendes kortvarigt på grund af de ergonomiske belastninger ved stående arbejde og delvis fastlåst arbejdsstilling. (Se løsning nr. 9).
- Med en fodbetjent trepositionskontakt er begge hænder frie til indstillingsarbejde eller til at tage imod en fjeder.

Fordele:

- Man kan stå tættere ved farekilden.
- Panikfunktionen sikrer stop i alle situationer.

Ulemper:

- Dyrere løsning i forhold til holdegreb.
- Kræver, at en person påvirker trepositionskontrollen for at maskinen kan køre, hvis der ikke samtidig er en anden sikring, fx lysbom.
- En fodbetjent trepositionskontakt kan kun bruges kortvarigt på grund af den ergonomiske belastning.

3.5. Forbikobling (tidsforbikobling)

Forbikobling giver mulighed for, at man kortvarigt kan påvirke overvågningen af en skærm, lysgitter eller kontaktmåtte, uden at maskinen stopper. Den tid, sikkerhedssystemet er forbikoblet, skal være kort og skal tilpasses forholdene.

Forudsætningen er, at det kan være sikkert at opholde sig i det farlige område i den korte tid. (Se løsning 10 med kontaktmåtte og trepositionskontakt).

Forbikobling vil evt. kunne supplere løsning 9 – afhængig af hvor trepositionskontrolhåndtaget er placeret.

Anvendelse:

- Hvor man skal passere en lysbom/kontaktmåtte for at komme ind i det sikrede område for at aktivere maskinen med en trepositionskontakt. (Se løsning 9 og 10).
- Hvor man skal passere en lysbom/kontaktmåtte for at komme ud af det sikrede område efter at have tilbagelagt genstartet maskinen. (Se løsning 7).
- Hvor man har brug for at udtage en enkelt færdig fjeder – passagen kan gøres betinget af, at fjederen er færdigdannet og fjederviklemaskinen er standset inden afklipningen, som vil blive aktiveret med en knap inde i det sikrede område. (Se løsning 9 og 10).
- Hvor man ønsker at trække eller skubbe en kasse til fjedre gennem lysbommen, uden at maskinen standser. Funktionen kan være betinget af, at en person ikke kan stå inde i det sikrede område. (Se løsning 7).

4. Udløseranordning (føleliste, lysgitter, kontaktmåtte mm.)

En udløseranordning får maskinen eller farlige maskindele til at standse, når en person eller en del af hans krop nærmer sig et farligt område.

4.1. Føleliste (brydekantliste - klemliste)

En føleliste skal standse maskinen, når en person og følelisten trykkes mod hinanden. Følelisten kan anbringes på den faste del af maskinen eller på den bevægelige del. Følelisten kan være en bøjle, der giver stopfunktion, når den bevæges, eller den kan være en gummiliste, som giver stopfunktion, når gummilisten trykkes sammen. EN 1760-2 angiver krav til følelister.

Anvendelse:

- På hejseporte
- På skydedøre med automatisk lukning
- På en skærm der åbner og lukker styret af fjederviklemaskinen. (Kunne bruges på løsning 8B).

Fordele:

- Fylder lidt.
- Kan sikre klemsteder på automatiske maskiner.

Ulemper:

- Besværlig vedligeholdelse.
- Efter påvirkning af følelisten skal maskinen genstartes.

4.2. Stoplineal (mekanisk aktiveret føleliste)

Stoplinealer kan udføres som en lineal, bøjle, hængslet plade eller en wire, som vil standse maskinen, hvis der trykkes mod linealen. Hvor der er fare for, at brugeren kan blive trukket med af medbringere og af transportbånd, kæder eller trukket ind i tandhjul, snegle, valesammenløb mm., skal stoplinealen anbringes, så man automatisk vil påvirke den, hvis man kommer i nærheden af farekilden, og altid vil påvirke stoplinealen, hvis man er fanget af farekilden.

Stoplinealen kan indrettes, så påvirkning i den ene retning medfører stop, men ikke påvirkning i den anden retning. Fx stop når en person rækker ind gennem en udløbsåbning, men ikke stop når fjedrene trykker linealen i den modsatte retning.

I andre sammenhænge kan stoplinealen anvendes som nødstop.

Anvendelse:

- På trådspole (hvis en person bliver fanget af en udragende trådholder)
- Valesammenløb.
- Indløb ved trådretter.
- Ved et rundbords indløb i maskinen. (Se fx løsning 4).
- På en slidskes udløb fra fjederviklemaskinen. (Se fx løsning 1).
- På et transportbåndes udløb fra fjederviklemaskinen. (Bruges fx ved løsning 5).

Fordele:

- En god og enkel løsning på automatiske maskiner, hvor visse operationer kan give en farlig situation, hvis personer kommer for tæt på.
- Fylder lidt.

Ulemper:

- Mindre hensigtsmæssig, hvor et stop vil genere produktets kvalitet.
- Efter påvirkning af stoplinealen skal maskinen genstartes.

4.3. Skærmfunktion med føleliste

På maskiner, hvor produktet kommer i ensartede enheder, kan adgang til farligt område spærres med en skærm, der går ned mellem hver sekvens. Den farlige bevægelse kan først ske, når skærmen er på plads.

Skærmens nedadgående bevægelse er overvåget således, at skærmens bevægelse vil stoppe (og evt. returnere), hvis der er en hindring i form af en legemsdel eller et produkt. Kraften nedad skal være ufarlig lav, under 150 N.

Anvendelse:

- Ved formning af store kraftige fjedre, som kan slå eller gribe fat, mens de roterer, kan man have en skærm, som går op og lader den færdige fjeder falde ud og derefter automatisk går ned og lukker, så der er spærret ind til området, hvor den næste fjeder skal dannes.
- Kan bruges til at spærre mellem kasser, som skal passere ud gennem en afskærmning.

Fordele:

- Let adgang for at spærre ind til området, hvor fjedre dannes.
- Giver ikke utilsigtet stop, hvis man kommer for tæt på maskinen.
- Kan hindre fjederen i at kastes ud.
- Kan bruges på maskiner med lang stoptid.

Ulempe:

- Stor investering.

4.4. Lysgitter – lysbom – laserscanner

Ligesom stoplinealen aktiveres ved kontakt med en del af kroppen, kan aktiveringen også ske ved, at brugeren afbryder en lysstråle. Det resulterende elektriske signal afbryder maskinen via et sikkerhedsmodul. Lyset kan være synligt lys, infrarødt lys eller lys med et særligt frekvensområde.

Lysbomme og lysgitre kan anvendes i sekvensstyrede maskiner, hvor den farlige bevægelse ikke kan udføres, når lysstrålen er afbrudt.

For styresystemer med sikkerhedsfunktioner stilles der krav til funktionspålidelighed. En risikovurdering efter EN 954-1 vil generelt vise, at styresystemet på fjederviklemaskiner skal opfylde kravene til kategori 1 eller 2 og i visse tilfælde til kategori 4.

For specielle maskiner og for specielle produktioner kan sikkerhedskategorien være en anden.

EN 61496-1 viser krav til sikkerhedsudstyret, fx lysgitre, lysbomme og lasere til brug på CE-mærkede maskiner.

Den samme standard eller At-anvisning 2.2.0.3 kan bruges ved sikring af ældre (ikke CE-mærkede) maskiner.

4.4.1 Lysbom

En lysbom udsender en tynd kodet lysstråle, som skal opfanges af en modtager. Såfremt lysstrålen afbrydes eller lyskoden ændres, vil det give signal til, at maskinen skal stoppe.

Lysbomme kan også bruges til at registrere, om et maskinemne er i en zone, hvor det ikke er til fare for personer.

Anvendelse:

- Hvor man ønsker at kunne iagttage processer uden hindrende skærme.
- Ved maskiner, som afleverer fjedrene i kasser, som skal kunne fjernes med pallestabler eller truck. (Se løsning 7).
- Hvor man ønsker let adgang til automatiske maskiner. (Se løsning 7 og 10).
- Hvor operationer, der kan være farlige for personer, kan afbrydes uden ulemper for produktionen.
- Anvendes til at overvåge, at fjederviklemaskinen står i en sikker position.

Fordele:

- Fylder lidt.
- Giver nem adgang til maskiner og anlæg.
- Personen kan have hænderne frie ved passage.
- Giver gode oversigtsforhold.
- Nemt at kombinere med andre overvågende sikkerhedsanordninger.
- Sammenlignet med lysbomme er lysspot billigere og kræver mindre nøjagtighed ved indstilling.
- Lysbomme er billigere end lysgitre.

Ulemper:

- Systemet er følsomt over for mekaniske og elektriske forstyrrelser.
- Kan ikke anvendes, hvor systemet utilsigtet kan blokeres af udkastede fjedre, støv eller af tilfældige forbipasserende.
- Det elektriske system kræver dublerede og overvågede relæer.
- Lysbommen skal placeres så langt fra farekilden, at maskinen er stoppet, inden man kan række ind til det farlige område.
- Mellemløst investering.

4.4.2 Lysgitter

Lysstrålerne kan bygges sammen i paneler til lysgitre. Tætheden i lysstrålerne gør, at man med et lysgitter kan komme tættere på end med lysbomme. Jo tættere lysgitteret placeres ved farekilden, desto tættere skal maskerne være i lysgitteret.

Anvendelse:

- Som lysbomme, men tættere på.
- Tætheden i lysgitterets masker vil afhænge af, om det skal reagere på en finger, en hånd eller en arm, og jo tættere lysgitterets masker er, desto tættere kan de sættes på farekilden.

Fordele og ulemper er som ved lysbomme, men lysgitre er væsentlig dyrere.

4.4.3 Laserscanner

En laser udsender en skarpt afgrænset lysstråle eller lysvifte. Laserlyset i laserscannere er ufarligt. Laserscanneren registrerer, om en person eller andet bryder laserstrålen. Signalet vil stoppe maskinen.

Automatiske maskiner kan indstilles, så laserscanneren stopper maskinen, hvis der både er en proces, der er farlig, og samtidig er en person inde i det farlige område.

Laserstrålens rækkevidde kan indstilles inden for den halvcirkel, som laserens dækker. (Se løsning 11).

Anvendelse:

- Til registrering af, om en person er så tæt ved fjederviklemaskinens afklipningssted, at fjederviklemaskinen ikke må klippe før man er sikker på, at hænderne er væk fra klippestedet. Hændernes position kan sikres med en holdeknop.
- Optisk registrering af, om der er personer i det farlige område. (Se løsning 11).
- På computerstyrede fjederviklemaskiner til at tillade farlige bevægelser i fjeder eller værktøjer, så længe der ikke er personer i nærheden.

Fordele:

- Stort set de samme som for lysbom, men mere fleksibel i opstilling.
- Sammen med computerstyring giver laserscanning mange nye sikringsmuligheder.
- Til opgaver, hvor der kun er lidt plads, og hvor der kræves en præcis afgrænsning af det område, lysstrålen skal registrere.

Ulempe:

- Som ved lysbomme.

4.5 Kontaktmåtte

Kontaktmåtter lægges på gulvet ved det farlige område eller ved adgangen til de farlige områder på maskinen. Ved at kombinere med faste skærme kan kontaktmåttearealet holdes lille.

Aktiveringen af stop sker, når måtten betrædes. Det resulterende elektriske signal afbryder maskinen via et sikkerhedsmodul.

EN 1760-1 viser krav til kontaktmåtter.

Anvendelse:

- Hvor man ønsker at kunne iagttage processer uden hindrende skærme.
- Hvor man ønsker let adgang til automatiske maskiner.
- Hvor operationer, der kan være farlige for personer, kan afbrydes uden ulemper for produktionen. (Se løsning 10).

Fordele:

- Giver meget nem adgang til maskiner og anlæg.
- Giver gode oversigtsforhold.
- Nemt at kombinere med andre overvågende sikkerhedsanordninger.

Ulemper:

- Systemet er følsomt over for mekaniske og elektriske forstyrrelser.
- Kan ikke anvendes, hvor systemet utilsigtet kan blokeres af udkastede store fjedre eller af tilfældige forbipasserende.
- Det elektriske system kræver dublerede og overvågede relæer.
- Stor investering.

5. Rækværk

Rækværker, snore og lignende kan bruges som en advarende hindring. Denne markering skal ikke forveksles med skærme, medmindre et hegn også opfylder de krav, der er til afskærmning.

Anvendelse:

Rækværk, bom og kæde kan markere, at man er på vej ind i et område, som er afspærret.

- Rækværk, bom og kæde anvendes ved mindre farlige områder, fx hvor man vil hindre eller advare personer mod at gå ind i tråden mellem spole og fjederviklemaskine.
- Trådspolens drejeområde kan sikres med et rækværk, forudsat at man har mulighed for at standse trådspolen med et nødstop.
- Rækværker og lignende accepteres ikke som eneste sikring omkring automatiske maskiner og lignende anlæg, medmindre hegnet er ca. 1,80 m højt.
- Et rækværk eller en svingbom kan være en god løsning, hvor man vil forhindre, at man utilsigtet kommer til at aktivere et lysgitter eller en kontaktmåtte. (Se løsning 7, 9 og 10).

6. Funktionsomskifter

Ved indstilling på visse maskiner og opgaver har man behov for at kunne stå tæt ved maskinen. I denne situation kan den almindelige sikring sættes ud af kraft med en funktionsomskifter, - og en anden sikringsmetode, som passer til opstillingsopgaven, skal træde i funktion.

Omskiftning skal ske med en nøgle. Og nøglen skal være fjernet, når maskinen kører almindelig produktion.

Eksempler på omskiftning mellem funktioner:

Funktion A	Skift til	Funktion B
Automatisk drift	<--- --->	Tipfunktion (rykkørsel)
Automatisk drift	<--- --->	Trepositionskontakt
Automatisk drift	<--- --->	Langsom kørsel med holdekontakt
Automatisk kørsel (med klip)	<--- --->	Afklipning med holdekontakt

7. Nødstop

Fjederviklemaskiner skal have nødstop, så man kan afværge tilløb til farlige situationer eller begrænse omfanget af en ulykke.

Nødstop skal ikke bruges i stedet for afskærmning eller anden sikringsmetode.

Nødstopsknapper skal være anbragt, så man let kan nå dem og aktivere dem.

Alt efter hvor nødstopsknappen/wiren bruges, skal den kunne betjenes med hånden eller med foden.

Nødstop kan være aktuelle at anbringe fx ved:

- Trådspolen, hvor udragende dele kan gribe fat i tøj.
- Transportør, hvor bånd og kæder kan fange et ærme.
- Hvor en lang skruefjeder drejes ud af fjederviklemaskinen.

EN 418 viser principperne for nødstop og EN 60947-5-5 viser krav til nødstop.

Bilag

EF-overensstemmelses- erklæring for ændringer

(Eksempel)

Kommentarer til overens- stemmelseserklæringen

Fabrikant:	Peder Pedersen	Fabrikanten er det firma, som har ansvaret for de ændringer, der er lavet på maskinen
Firmanavn:	Pedersens Fjederfabrik	
Adresse:	Pederstrup	
Maskine:	Fridberg 2000	Navn og typebetegnelse på den oprindelige maskine.
Maskinnummer:	Ukendt.	Serienummer eller anden identifikation
På denne maskine er foretaget følgende ændringer: Maskinen har fået nødstop type ...zzz. Skærme forhøjet jvf. EN 953 og låger overvågede jvf EN 1088. Skitse og foto vedlægges.		Beskrivelse af, hvad der er fjernet fra den oprindelige maskine. Og beskrivelse af det, der er tilføjet maskinen. Her trækkes grænsen mellem, hvad den oprindelige fabrikant har ansvar for, og ansvaret for ændringerne
Ændringen er udført i overensstemmelse med følgende direktiver:		Her er nævnt de CE-mærkningsdirektiver som hyppigst vil være relevante for maskiner
- Maskindirektivet 98/37/EF (Rådets direktiv om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om maskiner).		Maskindirektivet kan hentes på Arbejdstilsynets hjemmeside: www.arbejdstilsynet.dk . Se bekendtgørelse om indretning af tekniske hjælpemidler
- Lavspændingsdirektivet 73/23/EØF med ændring 93/68/EØF (Rådets direktiv om tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om elektrisk materiel bestemt til anvendelse inden for visse spændingsgrænser).		Lavspændingsdirektivet vil kun blive aktuelt, hvis der ændres på de elektriske installationer til maskinen. Direktivet kan hentes på Elektricitetsrådets hjemmeside: www.elraadet.dk . Se bekg. 797/1994
- EMC-direktivet 89/336/EØF med ændringer 92/31/EØF og 93/68/EØF (Rådets direktiv om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om elektromagnetisk kompatibilitet).		EMC-direktivet vil være aktuelt, såfremt man indsætter komponenter, som udsender elektromagnetisk stråling, fx en frekvensomformer.
Underskrift		Ud over underskriften skal underskriverens navn og stilling i firmaet anføres.
Underskriver Jørgen Pedersen		Den person, som skriver under, skal være bemyndiget til det af firmaet
Værkfører		
Dato		



CO-industri

Vester Søgade 12², 1790 København V. Tlf. 3363 8000

Mail: co@co-industri.dk

www.co-industri.dk



Dansk Industri

HC Andersens Boulevard 18, 1787 København V. Tlf. 3377 3377

Mail: di@di.dk

www.di.dk



Ledernes Hovedorganisation

Vermlandsgade 65, 2300 København S. Tlf. 3283 3283

Mail: lh@lederne.dk

www.lederne.dk

