

Säkerhetsdirektiv och förordningar för maskiner

Markus Knifsund

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för maskin- och produktionsteknik

Vasa 2013



Examensarbete

Författare: Knifsund, Markus

Utbildningsprogram och ort: Maskin- och produktionsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Maskinkonstruktion

Handledare: Mikael Ventin

Titel: *Säkerhetsdirektiv och förordningar för maskiner*

Datum 15.3.2013

Sidantal 19

Sammanfattning

Detta examensarbete går igenom de direktiv och standarder som bör tas i beaktande före skrivande av säkerhetsföreskrifter. Maskiner får inte innehålla riskfaktorer såsom oskyddade rörliga delar eller andra oskyddade element som kan orsaka skada för användare.

När man kontrollerat att inga direkta riskfaktorer finns i maskinen, kan man sedan ta och gå igenom vilka potentiella risker som finns i maskinen och varna om dessa både i en handbok och med dekaler på maskinen.

Arbetet resulterade bland annat i en uppdaterad handbok innehållande säkerhetsföreskrifter med mera.

Språk: svenska

Nyckelord: direktiv, standarder, handbok

Bachelor's thesis

Author: Knifsund, Markus

Degree Programme: Mechanical and production engineering, Vaasa

Specialization: Mechanical construction systems

Supervisor: Mikael Ventin

Title: *Safety directives and standards for machinery*

Date 15.3.2013

Number of pages 19

Summary

This thesis deals with directives and standards that should be taken into consideration before writing safety regulations. The machines may not contain risk factors such as unprotected moving parts or other unprotected elements that may be harmful to users.

After one has checked that there are no direct risk factors in the machine, one can go through which potential risks there are in the machine and warn of these both in the user's manual and with decals on the machine.

The work resulted for instance in an updated user's manual consisting of safety regulations among other things.

Language: Swedish

Key words: directive, standards, user's manual

Ordförklaringar

Förkortning	Beskrivning
AOPD	Active opto-electronic protective device
CE	Conformié européenne, Europeiska gemenskapen
CE-märkning	Maskinen uppfyller alla berörande direktiv
dB	Decibel
EES	Europeiska ekonomiska samarbetsområdet
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
EN	Norme européenne, Europarådet
ESPE	Electro-sensitive protective equipment
EU	Europeiska unionen
Pa	Pascal
SFS	Finlands standardiseringsförbund

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte.....	1
1.2 Företagsbeskrivning	2
1.3 Produktbeskrivning	2
2. Europeiska unionen	4
2.1 EES-avtal	4
3. Direktiv	5
3.1 Standarder	5
4. Säkerhetsföreskrifter	6
4.1 Handbok	6
5. EG-försäkran, CE-märkning	8
5.1 Identifieringsskylt	9
5.2 Färger	9
5.3 Varningssymboler.....	10
6. Skydd av rörliga delar.....	11
6.1 Heltäckande isolering.....	11
6.2 Löstagbara skydd.....	12
6.3 Nätstängsel med port ingång.....	13
6.4 Ljusridå, avkänningsmatta och klämlist	13
6.5 Oljud och vibrationer	14
6.6 Gränslägesbrytare	15

6.7 Nödstopp.....	16
7. Resultat	17
7.1 Säkerhetsföreskrifter.....	17
7.2 Dekaler	17
7.3 Ritningar	18
7.4 Tillägg	18
8. Avslutning.....	19
9. Källförteckning	20

1 Inledning

Mitt arbete består av två delar:

- Utredning angående säkerhetsföreskrifter samt uppdatering av handbok.
- Fullständiga ritningar och sammansättningsritning för Titan homogenisator i 3D.

Skriftliga delen av arbetet innefattar de säkerhetsaspekter som bör tas i beaktande angående maskinsäkerhet före skrivning av säkerhetsföreskrifter.

1.1 Bakgrund och syfte

Handböckerna som företaget hade för maskinerna i foderköket var utdaterade både visuellt och innehållsmässigt. Det saknades bland annat säkerhetsföreskrifter samt säkerhetsdekalering för maskineriet, handboken var helt enkelt i behov av ett litet ögonlyft. Min uppgift här var att ta reda på vilka säkerhetsföreskrifter som borde finnas med i handboken för att göra den fullständig, samt designa om den för snyggare upplaga.

Syftet var att ge en uppdaterad handbok åt företaget, för även handboken ger en bild utåt av företaget. Ser handboken halvgjord ut ger det även en negativ bild av produkten, fastän produkten är av väldigt hög kvalitet. Det är image delen, men handboken har även många andra viktiga funktioner. Den ska innehålla all behövlig information så att användaren lätt skall förstå och kunna använda maskinen och förstås måste den även uppfylla alla de nuvarande krav som ställs på handböcker. Brister i handboken kan resultera i oangenäma rättslighetstvister, speciellt ifall olycka skett.

Därtill behövdes även ritningar uppdateras. Eftersom företaget fortfarande har de flesta ritningar i 2D, ritade jag över en homogenisator med alla dess delar till 3D och gjorde en sammansättningsritning av maskinen. Jag kunde sedan använda mig av dessa ritningar som stöd vid skrivning av säkerhetsföreskrifterna, för jag fick med hjälp av ritningarna en bättre inblick innuti maskinen och kunde med dessa enklare kartlägga potentiella interna faror.

1.2 Företagsbeskrivning

Petsmo Products AB är en del av Österberg Group koncernen. Inom koncernen finns företag i både metall- och plastbranschen. Företaget grundades på 1950-talet och har till idag vuxit till en nuvarande omsättning på 30 miljoner euro.

Petsmo Products har fyra områden som de specialiserat sig inom:

1. Titan. Här satsas det på utveckling och framställning av maskiner för slakteri och foderkök.
2. Vepi. Effektiv hantering av flytgödsel för jordbruket (spridvagnar etc.).
3. Chick pulp. Mobil enhet som slakthanterar gamla värphöns.
4. Titan fodertank. Fodertank för långtradare.

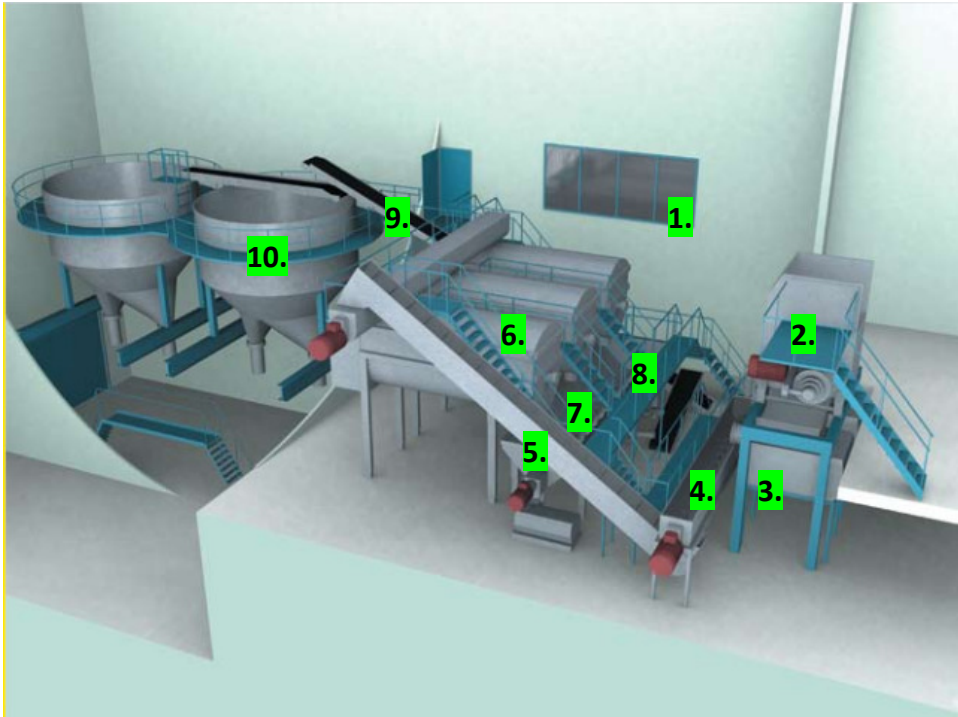
1.3 Produktbeskrivning

Ett foderkök tillverkar våtfoder för minkar och rävar med en kapacitet med hastighet mellan 3-80 ton/timmen.

Det finns ett flertal orsaker till att man matar minkar och rävar med våtfoder. En av orsakerna är att våtfoder är lättare att smälta för kreaturen än vad torrfoder är. Våtfoder är även billigare att producera eftersom man kan producera det av spillprodukter samt att fodret har ett betydligt högre protein- och energiinnehåll.

Foderkök kan se ut på olika sätt och innehålla olik utrustning beroende på för vilket ändamål köket skall användas. Med små modifikationer kan köket lätt även t.ex. användas inom slakteribranschen.

Härnäst beskrivs kort hur Titans foderkök kan vara uppbyggt och vilka delar det innehåller, samt delarnas funktion.



Figur 1. Foderkök (Petsmo Products)

Beskrivning av foderkök:

1. Kontrollrum. Här sköts processtyrningen.
2. Krossare. Krossa material som t.ex. biprodukter från slakterier.
3. Kvarn. Malar ner materialet till ett jämnfint foder.
4. Skruvtransportör. Transporterar horisontellt foder till följande station.
5. Kedjetransportör. Transporterar foder till en annan nivå.
6. Mixer. Blandar fodret jämt.
7. Buffer. Transporterar fodret till homogenisatorerna.
8. Homogenisator. Finfördelar fodret.
9. Bandtransportör. Transporterar det färdiga fodret till slutpunkten.
10. Silon. Slutstation där den färdiga massan lagras i väntan på vidare bruk.

Utöver dessa vanliga delar finns det tilläggsdelar som kan användas inom processen såsom:

- Kokare. Kokning av slaktbiprodukter, som sedan tillsätts i mixern.
- Foderpump. Högviskositets pump.

2 Europeiska unionen

För att en maskin skall få säljas inom EU krävs det att ett flertal olika direktiv och bestämmelser följs. Så har det inte alltid varit, men efter att Finland år 1994 skrev under EES-avtalet och ett år senare gick med i Europeiska unionen, har en massa nya direktiv kommit att gälla Finland.

Med dessa avtal förändrades direktiven som gäller maskiner och dess övervakning, numera gäller samma direktiv alla EU-länder, samt att tillverkaren nu är ansvarig över maskinen från början till slut. Varefter tillverkaren fått godkänt CE-certifikat och skrivit under EG-försäkran om överstämmelse, kan maskinen fritt säljas inom hela EU- och EES-området, utan att några extra tester görs eller att någon nation inom området har rätt att stoppa handel av produkt som uppfyller kraven.

Men det räcker inte alltid med att maskinen uppfyller alla ikraftvarande direktiv som ställs på produkten, ibland kan beställaren ha hårda krav på maskinen, som villkor för handel, vilket naturligtvis maskinen då måste uppfylla ifall handel görs vid sidan om de direktiv som redan finns för produkten.

Ifall maskin skall exporteras till en nation utanför EES-området har EU:s maskindirektiv ingen som helst betydelse, trots det väljer många beställare i dessa länder att endast ta emot maskiner som uppfyller EU:s direktiv och har CE-märkning samt EG-försäkran. Men överlag är grundregeln den att maskinen bör uppfylla de bestämmelser som finns i det land till vilket maskinen exporteras.

2.1 EES-avtalet

EES-avtal var aktuella innan EU grundades, och är således en kvarleva från den tiden. Avtalet är numera till för de länder som är utanför EU och vill smidigt sälja sina varor och tjänster utan tullar till länder inom EU. Förutom fri handel ger EES-avtalet även gemensamma regler för offentlig upphandling, konkurrensregler och transportpolitik, sociala frågor, forskning och utveckling, miljöskydd, med mera. (EES-avtalet, 2013)

3. Direktiv

Direktiven är de grundläggande säkerhetskrav som ställs på en maskin och är till för att höja säkerhetsnivån för dessa, därför är det viktigt att både planering och konstruktion av maskinerna sker efter ikraftvarande maskindirektiv.

Maskindirektivet är det grundläggande direktiv som ska följas till punkt och pricka och gäller alla maskiner ifall inga specialdirektiv finns. Oftast hör även något specialdirektiv till som till exempel om maskinen har en strömkälla i sig. Då gäller även lågspännings- samt elektromagnetisk kompatibilitetsdirektivet EMC, vilket kan ändra på gällande direktiv en aning.

3.1 Standarder

Standarder är bland annat till för att öka säkerhet, göra produkten mera användarvänlig, samt minska på kostnader. De olika bokstäverna framför standardnumren anger vilken organisation som godkänt standarden.

- SFS - Standarder som godkänns i Finland (före EU).
- EN - Standarder som godkänts i internationella standardiseringsorganisationen CEN.
- ISO - Standarder som godkänts i internationella standardiseringsorganisationen ISO.
- PrEN – Standardförslag som håller på att godkännas till EN-standard.

Beteckningskombinationen SFS-EN betyder att standarden gäller i både Finland och Europa, beteckningskombinationen SFS-ISO betyder att standarden gäller endast i Finland och ISO, SFS-EN ISO betyder att standarden gäller i alla tre organisationer.

Standarder uppdateras kontinuerligt och är oftast ikraft endast fem år, varefter det granskas hur aktuell den är i nuläget och om det finns orsak att ändra på den.

(SFS.fi, 2013)

4 Säkerhetsföreskrifter

Säkerhetsföreskrifter är anvisningar som är till för att informera användare om vilka risker som finns för maskinen i fråga. Även med bästa möjliga konstruktion kan man inte alltid få bort alla sådana faktorer som kan orsaka farosituationer, därför bör det i handbokens säkerhetsföreskrifter varnas om dessa. Det bör dock understrykas att säkerhetsföreskrifter inte är till för att ersätta brister i konstruktionen utan endast uppmana användare om vilka möjliga risker som finns för maskinen.

Genom att användaren är medveten om de möjliga risker som finns, kan detta i sin tur minska på arbetsolyckor samt ge arbetsgivare och tillverkare rättsskydd om tvist uppstår.

4.1 Handbok

EU:s lagstiftning kräver att varje maskin bör medföljas med en handbok. Om handbok saknas eller är ofullständigt gjort har användaren rätt att kräva sina rättigheter. Handboken bör vara skrivet på det språk som talas i landet där maskinen används. Om man till Finland importerar en maskin och den saknar bruksanvisning på svenska eller finska är det importörens eller försäljarens uppgift att översätta originalhandboken. Om dessa försummat uppgiften är det i sista hand arbetsgivaren som bör översätta handboken innan maskinen tas i bruk.

Handbokens uppgift är att ge användaren stöd före och vid användning av maskinen. Denna bör vara strukturerad så att användaren lätt kan förstå samt säkert använda sig av maskinens alla funktioner. Handboken bör även innehålla information om hur maskinen ska underhållas, korrekta förfaranden med mera (mera om behövlig information som bör finnas med nämns på sidan 7).

En lyckad handbok tar helt bort eller i alla fall minska avsevärt på behovet av stöd från tillverkarens sida efter att produkten levererats.

Handbok bör åtminstone innehålla följande information:

- Företagets och representantens namn, samt företagets fullständiga adress.
- Maskinens namn.
- EG-försäkran om överstämmelse.
- Allmän beskrivning av maskinen.
- Ritningar, diagram och förklaringar som är nödvändiga för bruk och service av maskinen.
- Beskrivning av möjlig arbetsstation.
- Beskrivning av avsedd användning av maskinen.
- Varningar om förbjudna användningssätt.
- Monterings-, installations- och anslutningsinstruktioner.
- Anvisningar om i brukstagande.
- Varningstexter över möjliga faror.
- Anvisningar ifall någon skyddsutrustning bör användas.
- Förhållanden under vilken maskinen får användas.
- Korrekta förfaranden ifall olycka sker eller maskinen går sönder.
- Underhållsanvisningar.
- Anvisningar hur man utför underhåll av maskinen på ett säkert sätt.
- Information angående buller.

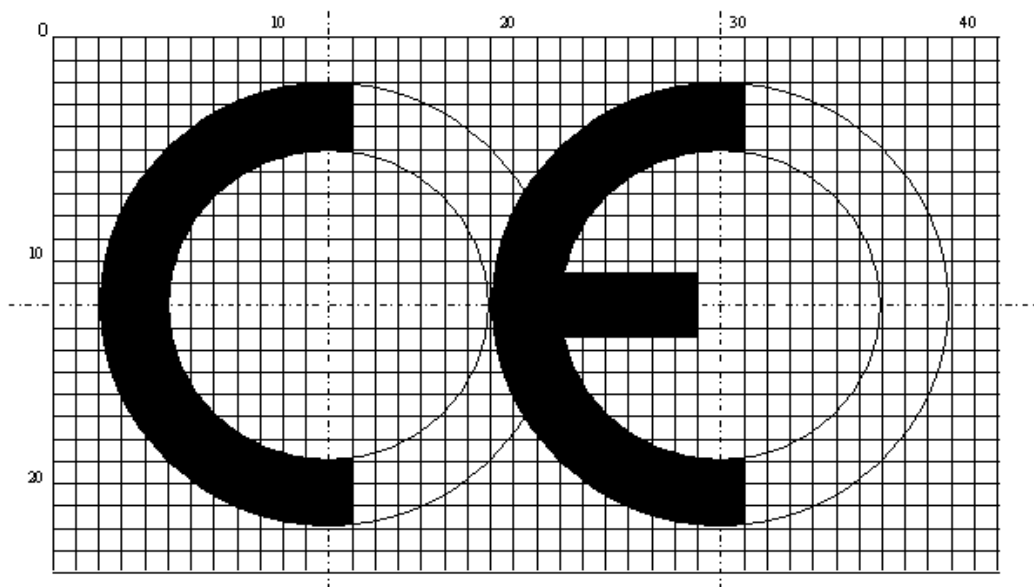
(Valtioneuvosto. Bilaga 1, punkt. 1.7.4)

5 EG-försäkran, CE-märkning

Nuförtiden är det obligatoriskt att ha CE-märkning på maskiner, om de ska få säljas på den europeiska marknaden. Märkningen är således främst avsedd till hjälp för myndigheterna så att tillverkaren enkelt får rätt till export av varan inom Europeiska ekonomiska samarbetsområdet.

CE-märkningen är således en produktmärkning inom EES. Detta märke fås som resultat av EG-försäkran, där tillverkaren försäkrar att maskinen överstämmer med de säkerhetskrav som finns för produkten. I försäkran framgår det vilka direktiv, standarder eller andra krav som maskinen uppfyller. CE-märkningen är oftast belägen på identifieringsskylten på mindre maskiner och ska vara till storleken minst 5 mm hög.

CE-märkets utseende har standardiserats och ska vara utformad enligt bilden nedan. Det är viktigt att märket är utformat enligt följande figur eftersom det finns flertal andra olika märken som innehåller samma två bokstäver men har annan utformning. Dessa andra "CE-märken" har dock inget att göra med den officiella CE-märkningen. (Valtioneuvoisto. §9)



Figur 2. Officiell CE-märkning (Ec Europa)

5.1 Identifieringsskylt

Följande märkningar bör finnas på maskinens identifieringsskylt:

- Tillverkarens namn och adress.
- CE-märkning.
- Serie- eller typkod (möjligtvis även serienummer).
- Effekt, anslutningsspänning, rotationshastighet, max tryck.
- Tillverkningsår.

Identifieringsskylten kan även innehålla annan viktig information, men de nyssnämnda är den obligatoriska informationen. (Valtioneuvosto. §14 - 3.6.2.)

5.2 Färger

Olika färger har specifik betydelse. Där färger används är dess uppgift att göra varningsbilden eller objektet lätt identifierbart, därför är det viktigt att även bakgrundsfärgen är den rätta så att meddelandet kommer fram på ett effektivt sätt.

Färgerna är standardiserade för att meddela om följande:

- Röd färg – Fara.
- Gul färg – Varning.
- Grön färg – Säker.
- Blå färg – Uppmaning.
- Vit, grå, svart färg – ingen bestämd betydelse.

Stoppknappar ska numera helst vara av svart färg, men kan även vara röd.

Startknappar ska numera helst vara av vit färg, men kan även vara grön.

Kvitteringsknapp rekommenderas i standarden att vara av blå färg, men kan även vara vit, grå eller svart. (SFS-EN 60 073)

5.3 Varningssymboler

Varningssymbolers uppgift är att göra människor måna över de faror och risker som man kan bli utsatta för om man vistas nära maskinen, men de kan även varna för specifika faror som produkten kan orsaka personer eller miljö vid felanvändning. Varningssymbolerna stöder även säkerhetsföreskrifterna på sådant sätt att de påminner användaren om de faror och uppmaningar som det varnades om i handboken. Undvikande av varningarna kan resultera i allt från mindre skador till mera allvarliga, såsom svåra och livshotande skador, beroende på många faktorer.

Varningssymbolerna är utformade via färg, form och symbol, så att de även ur internationell synvinkel ska vara lätta att känna igen och förstå. Tyvärr är inte alla standardiserade skyltar så allmänt kända, därför är det i många fall bra att tillägga med varningstext intill skylten. Skyltar ska sedan vara placerade på en för ändamålet aktuell och synlig plats nära objektet.

Varningssymboler kan till exempel varna för kemiska, elektriska, hälso- och andra faror. Ifall man använder sig av någon symbol på sin produkt måste det i handboken finnas förklaring om dessa. Det bör även här understrykas att symbolernas uppgift inte är att ersätta brister i konstruktionen, utan endast varna om de faror man kan bli utsatt för ifall man vistas nära maskinen. Det är även bra att varna för fara som finns bakom ett skydd, så att reparatören är mån om faran när han plockar bort skyddet, eller varna om giftiga/farliga ämnen som används i processen, etc. (SFS-EN 61 310)



ISO 3864-2
Safety Symbols

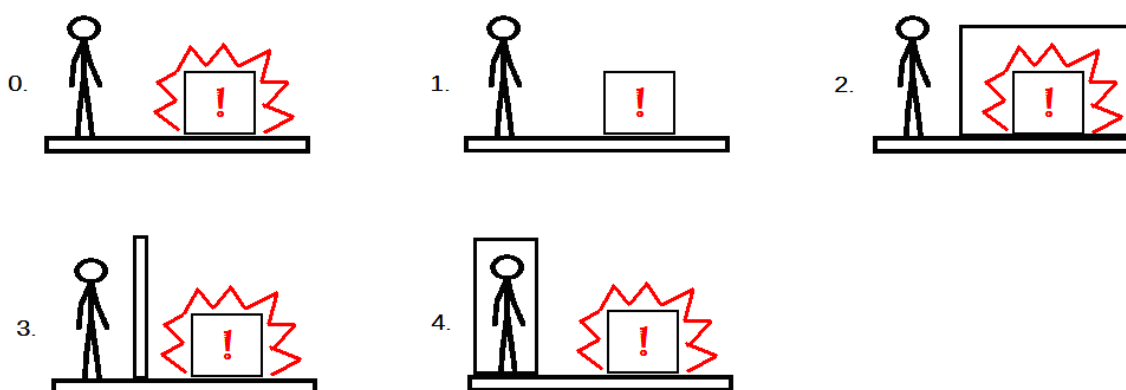
Figur 3. Exempel på varningssymboler (Safetysign)

6 Skydd av rörliga delar

Maskiner som innefattar rörliga delar som kan orsaka risk för olycka, bör skyddas med sådana skydd och säkerhetsanordningar så att tillträde till den rörliga delen förhindras eller så att tillträde endast är möjligt när de rörliga delarna står stilla. I val av skydd är det viktigt att bedöma funktionen samt de risker som finns med den delen av maskinen. Om man inte tagit rätt saker i beaktande i planeringsskedet, är det lätt hänt från användarnas sida att skydden läggs ur funktion för att maskin ska bli mera användarvänlig, vilket förstås inte är bra. Allmänna regler som gäller för skydd är att skydden inte får orsaka nya faromoment, ej heller utgöra kläm eller klippfaror för användare. En annan viktig sak som bör tas i beaktande är att skydden åtminstone bör hålla lika länge som maskinen.

För större produktionslinjer finns inga särskilda standarder eller direktiv som säger hur det borde vara, utan i sådana fall delas produktionslinjen upp i flera säkerhetszoner. När man går in i en säkerhetszon avbryts endast de maskiner som arbetar i den zonen.

Skydd från faromoment kan göras på många olika sätt. Man bör enligt figurerna intill i första hand försöka totalt eliminera faran. Om detta inte är möjligt bör förhindrande av kontakt med faromomentet göras så bra som möjligt, exempel intill:



Figur 4. Metoder att avskilja faromoment

0. Individ och fara är i direkt kontakt med varandra (mycket dåligt).

1. Faromomentet är avskilt.

2. Faromomentet är inkapslat.

3. Farans verkningsområde är begränsat.

4. Individ isoleras från omgivningen (t.ex. kontrollrum).

6.1 Heltäckande isolering

Heltäckande skyddsvägg runt ett objekt är oftast det mest effektivaste sättet att få bukt med problem som orsakar högt ljud, damm, klämrisk, slungande föremål eller strålning.

Av praktiska skäl är det inte alltid möjligt att isolera hela maskinen, för oftast bör det vara möjligt att få in och ut material ur maskinen samt vara möjligt att utföra servicearbeten. Även störningar av olika slag ska under processens gång vara möjliga att åtgärda, därför är maskinerna utrustade med olika sorters skydd som går att öppna eller gå igenom. Det är även vanligt att man kombinerar olika skydd och brytare för att få maximal säkerhet på en maskin. Dessa andra alternativ tas upp i följande avsnitt. (SFS-EN 953)

6.2 Löstagbara skydd

Ifall faroområdet är av sådant slag att man mera sällan behöver komma åt det kan man använda sig av löstagbara skydd. Ifall man använder sig av löstagbara skydd, skall dessa vara bra fastsatta (t.ex. med skruvar, muttrar eller fast svetsad), d.v.s vara av sådant slag att man endast kan få loss dessa genom användning av verktyg. I planeringsstadiet bör det tas i beaktande att upprepande justeringar, smörjningar och underhåll ska vara möjliga att utföra i mån av möjlighet, utan att behöva öppna eller ta bort skydd.

Man bör även ta i beaktande skyddens storlek och tyngd, så att det lätt går att handskas med dessa under servicearbeten och dylikt. Man kan till exempel överväga användande av motvikter eller fjädrar för att underlätta hantering. Om man sedan använder sig av väldigt stora skydd bör området vara planerat så att man relativt enkelt kommer åt och får bort skydden vid servicearbeten med till exempel truck eller lyftkran.

Skydd bör väljas på följande sätt:

- Om faroområden är få till antalet kan varje område skyddas enskilt.
- Om faroområden är flera eller stora kan man skydda alla under en och samma skydd. Om detta inte är möjligt, kan man till exempel avskärma området med stängsel så man inte kommer åt objektet, dock alltid med tanke på hur ofta man bör komma åt objektet. (SFS-EN 953)

6.3 Nätstängsel med port ingång

I många fall kan även ett enkelt nätstängsel vara ett bra alternativ för att isolera området runt ett objekt. Val av nätstängsel beror på hurudan fara maskinen innanför stängslet orsakar, men som grundregel gäller att stängslet bör vara minst 2 m högt, samt att strukturen (stabilitet och öppningar) bör vara sådan att det inte är enkel att klättra över. För bästa möjliga insyn till objektet rekommenderas svartmålade nätstängsel.

Oftast behöver man ha tillträde till objektet. Där kommer någon form av genomfart in i bilden. Ifall port används bör den vara utrustad med mekanisk gränslägesbrytare, för dessa gäller som grundregel att efter att dörren öppnats borde maskinen ha hunnit stanna innan någon hinner till maskinens rörliga delar (mera om gränslägesbrytare i punkt 6.6). Porten bör även vara utrustad med säkerhetsspärr så att inte porten av misstag kan gå i baklås medans man är inne i faroområdet. Därtill bör kvitteringsknapp finnas utanför porten, där man efter vistelse kan kvitterar att ingen finns kvar innanför staketet och att maskinen nu kan gå till startläge. Kvitteringen får i inga fall starta maskinen, utan endast lägga maskinen i startläge. Man kan även använda sig av till exempel ljusridå eller avkänningsmatta för detta behov, om man ofta behöver tillträde till riskområdet. (SFS-EN 292-2)

6.4 Ljusridå, avkänningsmatta och klämlist

Ifall man behöver tillträda ett faroområde kontinuerligt, är det bra av smidighetsskäl att använda sig av säkerhetsanordning av automatiskt slag:

- Ljusridå (ESPE eller AOPD). Ridåerna använder sig av flera sändare och mottagare, när kontakten mellan dessa bryts stannar maskinen.
- Avkänningsmatta är en styv platta innehållande gränslägesbrytare. När tyngd (över 30 kg) appliceras på mattan stannar maskinerna som den är kopplad till.
- Klämliester appliceras till exempel på stora automatiserade dragdörrar på räls. Här är det ytterst viktigt att stopp av maskinen sker säkert samt inom kort tid för att få bort klämrisken. (EN-61496)

6.5 Oljud och vibrationer

Angående buller sägs det i statens maskindirektiv att maskinen måste konstrueras och tillverkas så att bulleremissioner minimeras så mycket som möjligt. Detta är något man bör ta i beaktande redan i planeringskedet samt vid valet av material. Det finns många sätt att minska på oljud. Förutom isoleringar av olika slag finns det även mycket internt som kan göras i maskineriet så att maskinen börjar låta mindre, men möjligheterna beror förstås även på hur maskinen ser ut. Här är två alternativ:

- Om maskinen innehåller raka kugghjul kan man överväga byte mot sneda eller bågformade kuggar. Detta sänker ljudnivån från det momentet med cirka hälften.
- En perforerad skiva har flerdubbelt mindre ljud än en icke-perforerad skiva.

När interna delen är klar och man anser att maskinen fortfarande har för mycket oljud, kan man fundera på extern isolering med till exempel heltäckande isolering runt omkring eller använda sig av annat ljuddämpande material.

Angående vibrationer sägs det även i statens maskindirektiv att maskinen måste konstrueras och tillverkas så att faror som orsakas av vibrationer minimeras så mycket som möjligt. För att få minimerat vibrationer kan man fundera på att lägga till fjädrar i konstruktionen eller även här använda sig av gummidynor under.

Bulleremissioner bör i handboken nämnas på följande sätt:

- Om ljudtryckets ekvivalentnivå är under 70 dB, bör det meddelas om att maskinens ekvivalentnivå är under 70 dB.
- Om ljudtryckets ekvivalentnivå överstiger 70 dB, bör den uppmätta ekvivalentnivån meddelas.
- Om ljudtryckets ekvivalentnivå överstiger 85 dB, bör det förutom ekvivalentnivån även meddelas om den uppmätta ljudeffektnivån.
- Ljudtryckets maxnivå måste också meddelas om den överstiger 63 Pa.

(Valtioneuvosto. Bilaga 1, punkt. 1.5.8. och 1.5.9 och 1.7.4.2-u)

6.6 Gränslägesbrytare

Gränslägesbrytare finns av olika slag för olika tillfällen. Dessa är en av de viktigaste säkerhetsutrustningarna eftersom de kan förhindra farosituationer genom att genast ta bort effekten ur maskinen. Det viktigaste med en gränslägesbrytare är förutom att det är rätt sorts brytare för situationen, är det även väldigt viktigt att den installerats på rätt ställe och på rätt sätt. Man bör välja och planera en gränslägesbrytare så att denna inte med lätta knep går att kringgå.

Det finns olika typer av gränslägesbrytare som används. Dessa är de vanligaste:

- Gränslägesbrytare med sensorhuv: Dessa brytare använder en enkel sensorhuv som känner av när porten är på plats. Dessa är dock enkla att kringgå och bör användas med detta i baktanke, men genom att kapsla in detektor och sensorhuv får man en högre säkerhetsnivå.
- Gränslägesbrytare med egen fjäder får inte numera användas som säkerhetsanordning ensamt, på grund av att den är enkel att kringgå samt att den enkelt kan få störning. Den är däremot tillåten att användas i kombination med en tvångslägesbrytare, som t.ex. den i förra punkten.
- Gränslägesbrytare med styrtunga anses vara mycket pålitliga eftersom varje tunga (oftast) är olik. Dessa kan användas i både gliddörrar, normala gångjärnsdörrar samt lyftdörrar. Om man använder den på gliddörr måste man alltid ha separat stopp för dörren och inte använda brytaren som mekanisk stoppare.
- Gränslägesbrytare av gångjärnsmodellen har många positiva funktioner. Dessa är svåra att kringgå, enkla att placera samt små till storlek.

Om det tar längre tid för maskinen att stanna efter att någon gränslägesbrytare aktiverats (så att det är möjligt att hinna till farostället innan maskinen helt stannat) eller ifall öppning av port i fel tidpunkt orsakar problematiskt avbrott i processen, måste porten även innefatta en extra låsättning, som endast tillåter öppning av port när maskinen är helt stannad och processen är i sådan läge att den kan enkelt startas upp igen. (SFS-EN 1088)

6.7 Nödstopp

På maskiner måste det finnas en pålitlig manuell brytare, även känd som nödstopp. Nödstoppet ska vara beläget nära intill den del av maskinen för vilken den fungerar, så att den snabbt och enkelt kan nås. Nödstoppet ska vara klart identifierbart och det ska finnas tydliga indikeringar om för vilket objekt brytaren fungerar. Enligt standarden bör anordningens färg vara röd och om möjligt med gul bakgrund. Nödstopp måste finnas förutom i kontrollrummet även bredvid maskiner samt innanför inhägnader.

Enligt maskindirektivet borde varje maskin innehålla en eller flera nödstoppsanordningar. Enda undantaget är om en installation inte skulle minska på stopptiden eller uppfylla de åtgärder som bör vara för att hantera risken.

Efter att nödstopp aktiverats bör närvarande process köras ner och bör hållas nere tills nödknappen vridits tillbaka till normalläge samt tills kvitteringsknapp och startknapp aktiverats. Först då får processen starta om igen.

Nödstoppen har två huvudfunktioner:

- Snabbt få stopp på maskinen i nödfall utan att orsaka nya faromoment. Här är det viktigt att brytaren är placerad på ett bra synligt ställe samt att den är lättanvänd.
- Fungera som stopp ifall den vanliga stoppknappen inte fungerar.

Vanliga nödstopp varianter:

- Tryckknappar.
- Nödstopp i lina.
- Pedaler.

(Valtioneuvosto. Bilaga 1, punkt. 1.2.4.3 och SFS-EN 418)

7. Resultat

Maskineriet är mycket välplanerat och man har till största grad försökt att få bort alla faromoment redan i planeringsstadiet, så direkta brister i maskinsäkerheten fanns inte. Handboken däremot fick nytt pärmsblad och innehållsförteckning, ett helt nytt kapitel om säkerhetsföreskrifter samt dekalerna som borde finnas, servicehandlingarna uppdaterades och hela boken fick ett snyggare upplägg. Det finns flera handböcker för de olika maskinerna i maskineriet, men dessa exemplar kommer möjligtvis att användas som modell vid förnyelse av resten av serien.

7.1 Säkerhetsföreskrifter

Säkerhetsföreskrifterna innehåller nu uppmaningar som användare bör följa för säkert användande av maskineriet. Fastän en del av föreskrifterna kan anses skälklara för många, är det ändå bra att de finns med så inga missförstånd uppstår. Där uppmanas bland annat att det inte är tillåtet att använda maskinen om man inte läst och förstått allt som står i handboken, vilket är en väldigt bra punkt. Säkerhetsföreskrifterna är skrivna på ett allmänt sätt så att de enkelt ska kunna användas för alla handböcker i serien.

7.2 Dekaler

Inga direkta faror fanns på maskineriet eftersom maskinerna konstruerats så att inga faror är inom direkt räckhåll. Trots detta behövs dekalerna för att varna om vilka faror som döljer sig bakom skydd och dylikt.

Dekal för varning av roterande axel borde fästas utanpå på krossare, mixer och skruvtransportör, med uppmaning i handboken om att det inte är tillåtet att avlägsna skydden när maskinen är i användning. Kommer man i kontakt med axeln kan det resultera i väldigt svår skada.

Dekal för varning av roterande delar kunde fästas vid mynning av vissa maskiner så inte någon går dit med fingrarna. Detta kunde då få fatala följder.

Dekal för elektrisk stöt kunde fästas på strömkällor, så man förstår att endast en elektriker har tillträde bakom skyddet, med uppmaning att man ska slå av strömmen före service.

7.3 Ritningar

Ritande av ritningarna i 3D gav en bra inblick inuti maskinen om hurudana delar maskinen innefattar. Ritningarna är nu uppsatta på lite annat sätt än tidigare, vilket gör dem en aning tydligare och därmed även lättare att läsa.

Det finns många fördelar med att ha ritningarna i 3D, förutom att det är lättare att planera om delar, t.ex. ett sådant scenario att kunden har behov av en skräddarsydd del, då kan man enkelt rita upp för att visuellt visa olika alternativ. En annan fördel är att även ändringar av delar som från tidigare finns i arkivet lättare går att göra, samt att ändringar ändrar automatiskt på både måttsättningarna och de sammanställnings ritningar som delen används i. Detta underlättar en aning.

7.4 Tillägg

Som förbättringsförslag till handboken kunde tilläggas att någon form av feedback sektion kunde vara praktisk att ha med, där till exempel kunder kunde fylla i och skicka in om de upptäcker brister eller har förbättringsförslag för boken eller maskinen. Även konstruktörerna kunde använda sig av detta när de får in samtal av kunder med problem. Detta för att få korrigerat alla möjliga brister och dylikt till nästa upplaga.

8 Avslutning

Syftet med detta examensarbete var att ge företaget en uppdaterad handbok, vilket de fått. 3D-ritningarna jag ritade gick in i arkivet och används nu som ritningar inom produktionen.

Arbetet var mycket givande och det har även varit speciellt kul att rita i 3D-programmet Vertex. Programmet var från tidigare okänt för mig, men efter 40+ delritningar och sammanställningen, fick jag en väldigt bra träning i programmet samt i ritteknik överlag. Denna del av uppgiften utvecklade mycket bland annat mitt tankesätt i hur man bäst ritlar och tolkar ritningar.

En stor del av materialet jag gått igenom är av Tapio Siirilä. Det var även hans maskinsäkerhetsseminarium jag deltog i i vintras (Advancetec Machine Safety Club; Koneturvaseminaari, Tapio Siirilä 14.11.2012). Där behandlades till stor del de vanligaste farorna och vilka olika sensorer och annan utrustning man kan använda sig av, för att på bästa sätt få faror eliminerade. Seminariet i sig var väldigt givande och gav en bra start på arbetets säkerhetskapitel.

Jag är helt enkelt nöjd med resultatet och det jag fått ut av arbetet.

9 Källförteckning

European commission

<http://www.ec.europa.eu/> (Hämtat: 28.02.2013)

EES-avtalet

<http://www.eu-upplysningen.se/> (Hämtat 01.03.2013)

Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia – Työsuojeluhallinto

http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2009/11/TSJ_91.pdf

(Hämtat: 26.02.2013)

Petsmo Products

<http://www.petsmoproducts.fi/> (Hämtat: 15.01.2013)

Safety sign

<https://safetysign.com/> (Hämtat: 27.02.2013)

SFS-verkkokauppa

<http://sales.sfs.fi/sfs/> (Hämtat: 10.02.2013)

Suomen standardisoimisliitto SFS ry

http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso

(Hämtat 01.03.2013)

Siirilä, T. & Pahkala, J. (1999) *Eu-määräysten mukainen koneiden turvallisuus*, FIMTEKNO

Siirilä, T. (2002) *Koneturvallisuus EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä*, FIMTEKNO

Turvasovellusten käsikirja – Omron europe

http://industrial.omron.eu/en/products/catalogue_pdf/default.html

(Hämtat: 01.03.2013)

Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta 2008

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080400> (Hämtat: 12.02.2013)