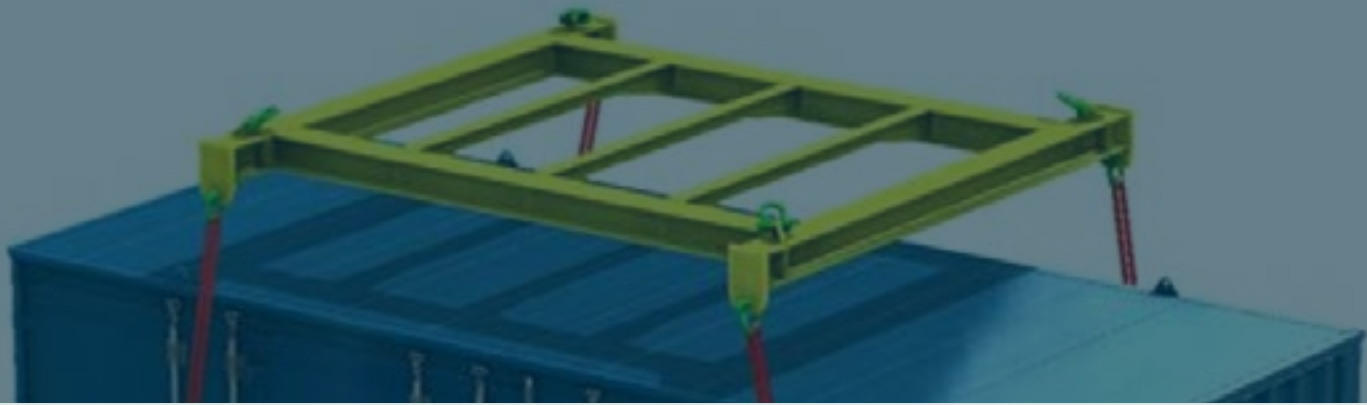




MASKININGENIØRENS TJEKLISTE

**Udvikling og CE-mærkningen
af løfteudstyr**



UDVIKLING AF LØFTEUDSTYR

DERFOR SKAL DU LÆSE LISTERNE

Det er vores erfaring, at en struktureret tilgang til udvikling er meget effektiv. Vi har sammenfattet mange års erfaringer i en række tjeklister.

Næsten alt løfte- og transportudstyr skal CE-godkendes, så det er vigtigt, at dette tænkes ind i processen.

Når du arbejder med løfteudstyr, så kræver det ekstra fokus på sikkerhed.

SÅDAN BRUGER DU TJEKLISTERNE

Du får her 4 tjeklister der kan hjælpe dig igennem 4 faser: Projektstart, Design, Dokumentation & CE-mærkning og Projektafslutning. Hver enkelt liste kan bruges separat eller i forlængelse af hinanden.

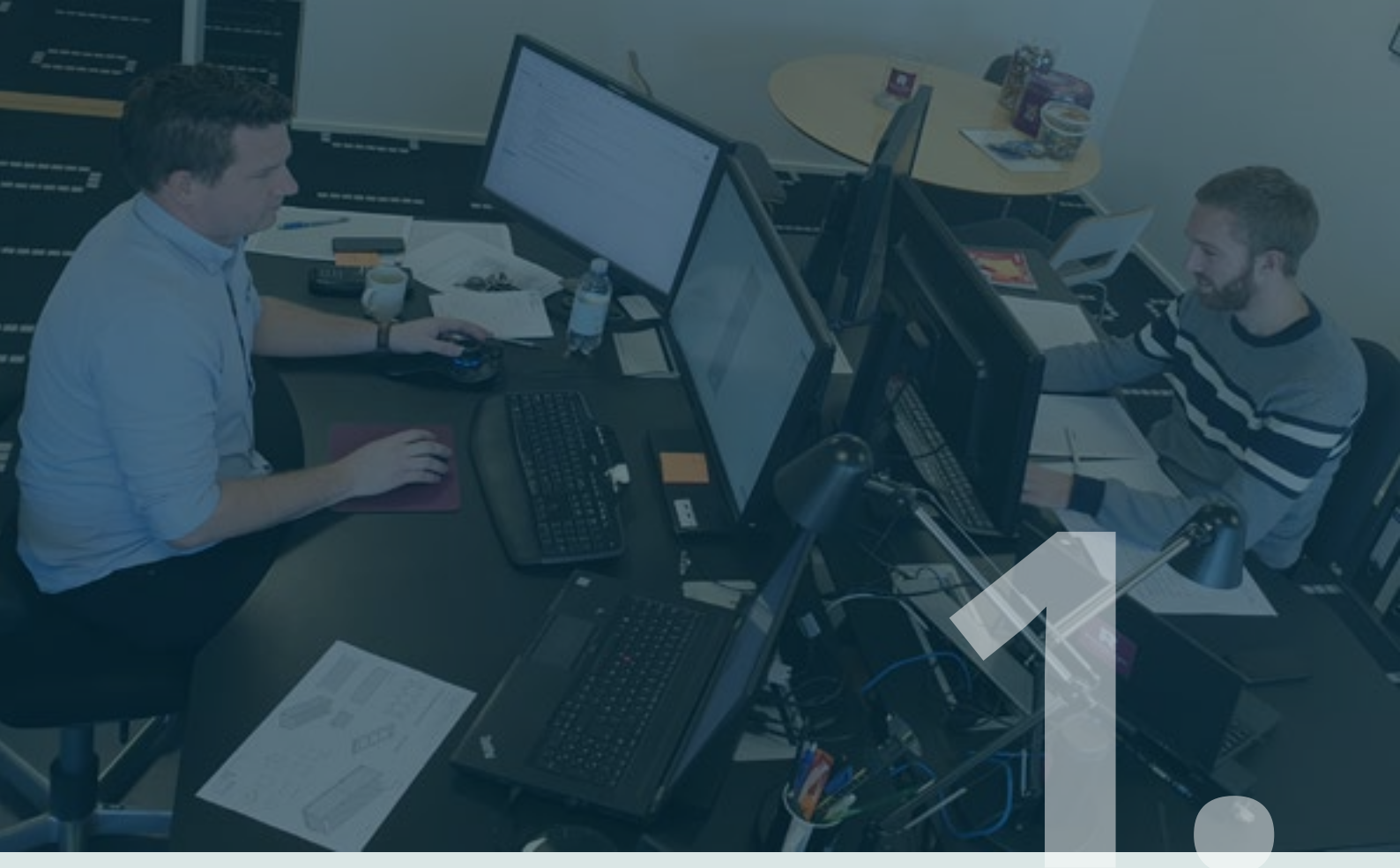
Brug tjeklisten under arbejdet og til planlægningen, ved at krydse af når en opgave er veloverstået.





INDHOLDSFORTEGNELSE

#1 PROJEKTSTART	SIDE 3
#2 DESIGN AF LØSNING	SIDE 6
- KONCEPTUDVIKLING	SIDE 6
- FREMSTILLINGSMETODER	SIDE 8
- VALIDERING	SIDE 9
#3 DOKUMENTATION OG CE-MÆRKNING	SIDE 10
#4 PROJEKTAFLUTNING	SIDE 13



PROJEKTSTART



PROJEKTSTART

KRAVSPECIFIKATION

Se på brugssituationen og hele livsforløbet for udstyret. Følgende ting skal man forholde sig til:

- Hvad skal det løfte?
- Fastlæg lastscenarier
- WLL
- Stabilitet
- Transport af udstyr
- Hvad må udstyret veje?
- Antal løftepunkter
- Opbevaring af udstyr
- Service af udstyr

KLASSIFICERING AF UDSTYRET

- Hvilket type udstyr er det (clamp, friktion, understøttet, mv.)
- Har det bevægelige dele?
- Hydraulik / elektronik / ren mekanik?
- Skal det styres med en fjernbetjening?

TIP!
Beskriv brugssituationen og fastlæg rammerne i samarbejde med brugeren.

TJEKLISTE TIL PROJEKTSTART

PROJEKTSTART

IDENTIFICERING AF LOVKRAV

Du skal identificere relevante direktiver, samt tests der skal gennemføres.

- Relevante direktiver
- Relevante standarder
- Relevante certificeringsnormer
- Relevante fremstillingsnormer
- Relevante standarder
- Øvrige lovkrav

Eksempler på standarder:

- EN 13155
- EN 12195
- EN 12100
- EN 14122
- LOLER & PUWER
- EN 13001
- Eurocode 0
- Eurocode 1
- Eurocode 3
- Eurocode 9
- EN 13852
- ASME B30.20
- ASME BTH-1
- DNV/GL
- IMO
- Noble Denton

TIP!

Spørg til slutkunders krav til fremstilling, specielt mht. svejsning og kontrol.

TJEKLISTE TIL PROJEKTSTART

PROJEKTSTART

RISIKOVURDERING

Det er vigtigt at lave en risikovurdering inden designfasen, DFMEA.

Derudover skal du lave en løbende risikovurdering.

- Udfør en risikovurdering
- Løbende opdatering og fjernelser af risici
- DRA, RA, DFMEA

PROJEKTPLAN

Projektet planlægges og afstemmes med relevante interessenter.

- Husk brugerne og producenten

REVIEW PROCES STARTES

- Projektstatus opdateres løbende og deles med relevante interessenter

TIP!

Opret og vedligehold en projektlog som deles med kunden / brugeren løbende.

TJEKLISTE TIL PROJEKTSTART



DESIGNFASEN



KONCEPTUDVIKLING

IDENTIFIKATIONSFASEN

- Nedbrydning til hoved- og underfunktioner
- Kravspecifikation
- Vægtning af designkrav
- Funktionsstruktur

- Visualisering af funktioner
- Valg af koncept fremfor fravalg af koncept
- Storyboard
- Procesbeskrivelse
- Iterativ proces (Koncept og idegenerering til konstruktion)

LÆS OGSÅ:

"Hvorfor håndskitsen stadig er uundværlig"

Læs mere

TIP!

En grundig beskrivelse af Funktionsstrukturen holdt op mod kravspecifikationen minimerer risikoen for misforståelser.

TJEKLISTE TIL DESIGNFASEN

KONCEPTUDVIKLING

IDEGENERERING

Al respekt for innovative konceptprocesser såsom omvendt brainstorming, røde og grønne hætter, brainstorming på tid, brainwalking, mv.

Det fungerer nok bedst på overordnede konceptstudier indenfor mekanisk konstruktion.

Når I skal idégenerere, er det naturligvis tilladt at være kreativ, men hold fokuset på idégenerering for hver enkelt funktion.

HUSK AT FASTLÆGGE:

- Koncepter
- Principper
- Kategorisering
- Fokus for hvert enkelt funktion

TIP!
Vælg en facilitator, der sørger for, at der bliver holdt fokus på funktionerne.

FREMSTILLINGSMETODER

FREMSTILLINGSMETODER

Arbejdstegningen er bindeled mellem ingeniør og værksted, mellem handlinger og protokol, og er den som værkstedchefer, svejsere, kontrollanter og medarbejdere af materialer går ud fra, når arbejdet sættes i gang.

Du skal finde ud af konstruktion og fastlæggelse af fremstillingsmetoder.

LÆS OGSÅ:

"Gode arbejdstegninger er værnet mod dyre fejl"

Læs mere

3D DESIGN

- Struktureret opbygning
- Templates med standard information
- Bottom up design eller top down design

2D ARBEJDSSTEGNINGER

- Fremstillingsmetoder
- Svejsedeskrivelser
- Tolerancesætning
- Layout

TIP!

Undersøg hvilke muligheder og begrænsninger der er på værkstedet og maskinerne, med henblik på emnernes dimensioner og præcision.

TJEKLISTE TIL DESIGNFASEN

VALIDERING

BEREGNING OG VALIDERING AF LØSNINGEN

- Kontrol af styrke, struktur
- Kontrol af svejsninger
- Kontrol af bolte mv.
- Kontrol af scenario såsom, transport, løft mv.
- Kontrol af service positioner
- Kontrol af mekaniske egenskaber så som leje og gevind mv.

REVIEW AF LØSNING

- 3D
- 2D
- Beregninger

SAMARBEJDE

Designprocessen foregår i et tæt samarbejde mellem ingeniør, brugeren og producenter af udstyret.

TIP!

Hos Rosenstand A/S har vi en tommelfinderregel om, at intet må sendes ud, før projektet, er blevet set på af en kollega. Sådan sikrer vi, at der altid har været et par ekstra øjne og en skarp hjerne til at se eventuelle fejl og mangler.

TJEKLISTE TIL DESIGNFASEN



DOKUMENTATION OG CE-MÆRKNING



DOKUMENTATION OG CE-MÆRKNING

LAV RISIKOVURDERING

- ISO 12100
- Maskindirektivet

BRUGERMANUAL

- Opstilling
- Tilslutning
- Kontrol / check før brug
- Specifikation af anvendelse
- Opbevaring
- Bortskaffelse

VEDLIGEHOLDELSESMANUAL

- Hvad er sliddele?
- Kontrol af sliddele
- Hvilket interval skal udstyret serviceres efter?
- Brug af smøremidler mv. iht. lokale lovgivende krav

TIP!
Lav sikkerhedsinstruktion til operatørerne af udstyret.

TJEKLISTE TIL DOKUMENTATION

DOKUMENTATION OG CE-MÆRKNING

DOKUMENTATION AF KONSTRUKTION

- 2D Tegninger
- BOM
- Sliddele

STYRINGS-DOKUMENTATION

- Diagrammer, hydraulik, pneumatik, el
- Tegninger
- Nødstop og sikkerhedskredse

SIKKERHEDSANVISNINGER

- Piktogrammer
- Advarsler

TIP!

Du kan hente grafik til piktogrammer og advarsler her:

www.safetysign.com
www.mysafetylabels.com

TJEKLISTE TIL DOKUMENTATION

DOKUMENTATION OG CE-MÆRKNING

GENNEMFØRELSE AF TESTS

- Design af specifikt testudstyr, hvis nødvendigt
- Testprotokol
- Løftetest
- Mekanisk funktionstest
- Kontrol af svejsninger

LÆS OGSÅ:
"7 typiske fejl
når din maskine skal
CE-mærkes"

[Læs mere](#)

TIP!

Det betaler sig at have styr på dokumenter, manualer og mærkninger.

Fabrikanten skal altid kunne fremvise al dokumentation til myndighederne hvis uheldet er sket, det skal kunne bevises at uheldet ikke er på grund af maskinens konstruktion, eller måden den er tiltænkt at bruges på.

TJEKLISTE TIL DOKUMENTATION



PROJEKTAFLUTNING



PROJEKTAFLUTNING

GENNEMGANG AF ALT DOKUMENTATION

- Lav en fysisk mappe der leveres med udstyret
- Elektronisk mappe
- Kontaktinformation til udvikler

TRÆNING AF OPERATØRER

- Træningsmanual
- Kursus

LAV SERVICEPLAN

- Iht. gældende direktiver og normer
- Definer intervaller for service

HUSK!

Det er **ALTID** fabrikanten som har ansvaret for at maskinen er sikker og overholder alle relevante krav, når maskinen overdrages til kunden.

Det er **ALTID** brugeren som har det fulde ansvar for at maskinen overholder alle relevante krav når maskinen bruges.

TJEKLISTE TIL PROJEKTAFLUTNING



Hvordan kan vi hjælpe dig?

Vores maskiningeniør- og projektleder-kompetencer gør, at vi kan gennemføre mange typer af tekniske udviklingsprojekter.

Vi har kategoriseret vores ydelser i 4 områder, men vores ingeniører og deres kompetencer anvendes fleksibelt på tværs af områderne.

- Løfte- og transportudstyr
- Produktudvikling
- Udstyrs udvikling
- CE-mærkning

Uanset hvilket udviklingsprojekt vi arbejder med, så vægtes ansvarlighed, kommunikation og transparens højt.

LÆS MERE



ROSENSTAND
ENGINEERING

ROSENSTAND A/S

TANGEN 6

8200 AARHUS N

MAIL@ROSENSTAND-AS.DK

T: +45 2625 8889

www.rosenstand-as.dk